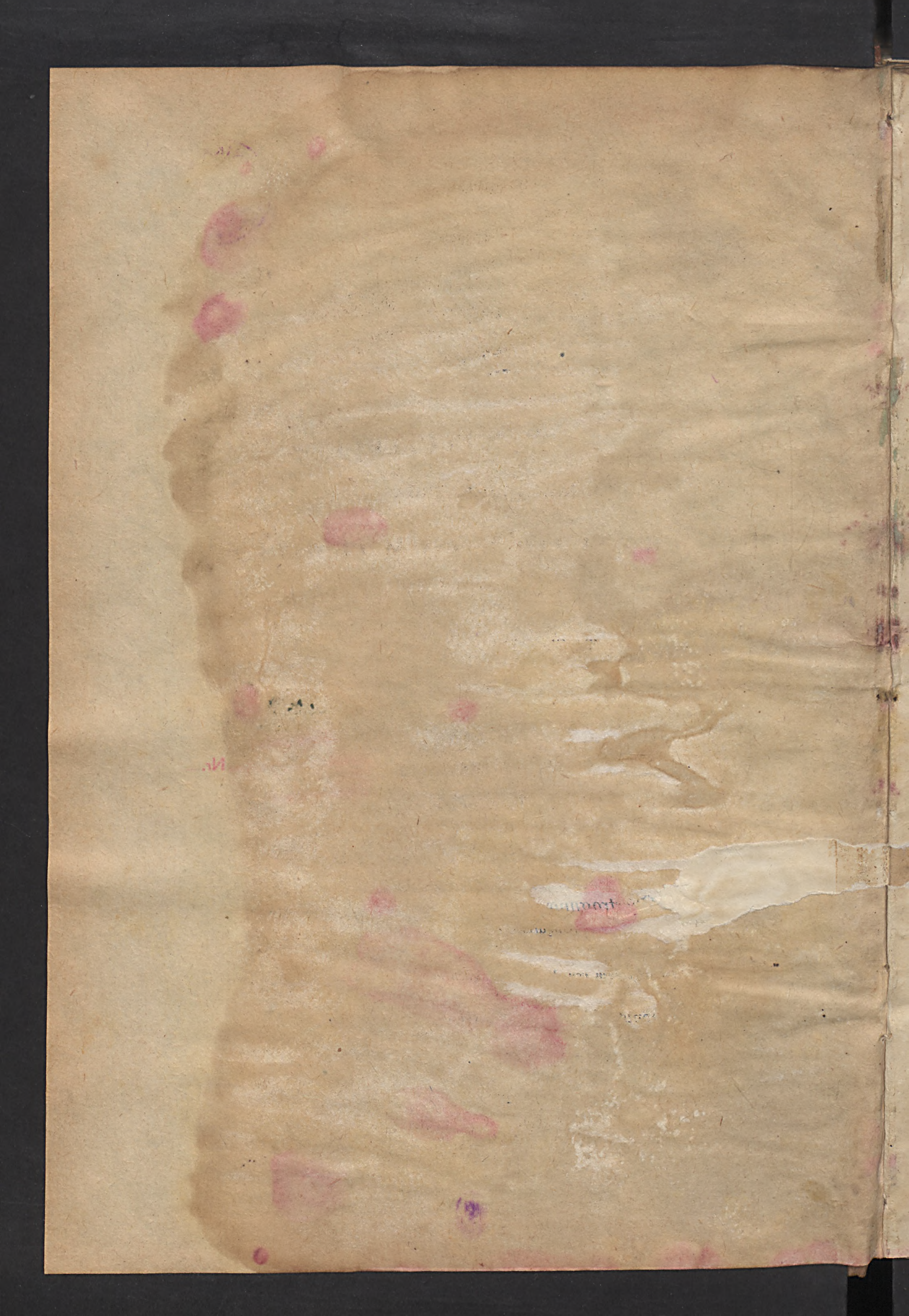












JAHRESBERICHT

DER KÖNIGLICH UNGARISCHEN

GEOLOGISCHEN REICHSANSTALT

FÜR 1914.

MIT 4 TAFELN UND 61 ABBILDUNGEN IM TEXTE.

ERSTER TEIL.



Übertragung aus dem ungarischen Original.
(Ungarisch erschienen im Juli 1915).

Herausgegeben von der dem königlich ungarischen Ackerbauministerium unterstehenden
königlich ungarischen Geologischen Reichsanstalt.

BUDAPEST,
BUCHDRUCKEREI ÁRMIN FRITZ.
1915.



Dezember 1915.

KÖNIGLICH UNGARISCHER ACKERBAUMINISTER:

BARON EMERICH GHILLÁNYI VON LÁZ UND BERNICZE
WIRKLICHER GEHEIMRAT, K. U. K. KÄMMERER, PRÄSIDENT DES SZECHÉNYI-KLUBS IN EPERJES U. S. W.

STAATSSEKRETÄR:

JOSEF KAZY DE GARAMVESZELE
RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE, OFFIZIER DES ORDENS DER FRANZÖSISCHEN EHRENLEGION, BESITZER DES GROSSOFFIZIERS KREUZES DES RUMÄNISCHEN KRONENORDENS, INHABER DER RUMÄNISCHEN KARL I. JUBILEUMSMEDAILLE, DES SERBISCHEN TAKOVAORDENS 3. KL., KAISERLICHER UND KÖNIGLICHER KÄMMERER, REICHSTAGSABGEORDNETER U. S. W.

FACHREFERENT:

BÉLA ZSEDÉNYI
MINISTERIALRAT, RITTER DES KAISERLICHEN EISERNEN KRONENORDENS III. KLASSE UND DES FRANZ-JOSEF-ORDENS, BESITZER DES RUSSISCHEN ST. ANNA-ORDENS U. S. W.

Personalstand der kgl. ungarischen Geologischen Reichsanstalt

am 31. Dezember 1913.

Ehrendirektor:

Andor Semsey v. Semse, Ehrendoktor der Phil., Besitzer des Mittelkreuzes des kgl. ung. St. Stephans-Ordens, Mitglied des Magnatenhauses, Hon. Oberkustos des ung. Nationalmuseums, Mitglied des Direktionsrates der ungar. Akademie d. Wissenschaften, Ehrenmitglied der ungar. Geologischen Gesellschaft und der kön. ungar. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft u. s. w. (w. Tátraszéplak.)

Direktor:

Ludwig Lóczy v. Lócz, Ehrendoktor d. Phil. dipl. Ingenieur, o. ö. Universitätsprofessor, ord. Mitglied der ung. Akademie d. Wissensch., Besitzer des Mittelkreuzes des rumän. Kronenordens, Inhaber des Karl Ritter-Medaille der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin, Preisträger des Tchihatcheff-preises der Académie Française, Ehrenmitglied der Gesellschaft f. Erdkunde in Berlin der k. k. Geograph. Ges. in Wien, der Real Sociedad geografica in Madrid, der ungarischen Geographischen Gesellschaft, der ungar. Geologischen Gesellschaft, des D. M. K. E. und des Kölcsey-Vereines in Arad, korresp. Mitglied des Ver. f. Erdkunde in Leipzig, Vizepräsident der „Turáni Társaság“ u. s. w. (w. VIII. Baross-utca No. 28.)

Vizedirektor:

Thomas Szontagh v. Igló, Doktor der Philosophie, kgl. Rat und königl. ungar. Bergrat, Vizepräsident der ungar. Geologischen Ges. und Ausschußmitglied der ung. Geograph. Gesellschaft usw. (w. VII., Stefánia-út No. 14.)

Chefgeologen:

Julius Halaváts, kgl. ung. Oberbergrat, Vizepräsident des Photoklub, Ausschußmitglied der ungar. Archäolog. und Anthropolog. Gesellschaft u. d. ständ. Komitees d. ung. Ärzte u. Naturforscher (w. VIII., Rákóczy-tér No. 14.)

Theodor Posewitz, Med. Dr., externes Mitglied d. „K. instit. v. de taal-landen volkenkunde in Nederlandsch-Indië“ (w. III., Berkenye-utca No. 3.)

Moritz v. Pálfy, Phil. Dr., Inhaber der Josef Szabó-Medaille der Ungar. Geolog. Gesellschaft und Ausschussmitglied d. Ungar. Geolog. Gesellschaft (w. VII., Damjanich-utca No. 28*a*.)

Peter Treitz Ausschussmitgl. der ung. Geologischen und der ung. Geographischen Gesellschaft, interner Mitarbeiter der „Internat. Mitteilungen für Bodenkunde“ und Mitglied der Redaktionskommission der internat. Zeitschrift „La Pedologie“ in St. Petersburg (w. VII., Stefánia-út No. 17.)

HEINRICH HORUSITZKY, Ausschussmitglied der ung. Geolog. Gesellschaft und der Fachsektion für Höhlenkunde (w. VII., Damjanich-utca No. 30.)

EMERICH TIMKÓ, Ausschußmitglied der ungar. Geolog. Gesellsch., externes Mitglied der Kaukasischen naturwissensch., geographischen und antropolog. Gesellschaft (w. VIII., Kőris-utca No. 26.)

Sektionsgeologen:

AUREL LIFFA, Phil Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule (w. VII., Elemér-utca No. 37.)

KARL V. PAPP, Phil. Dr., Ritter des Franz Josef-Ordens, dipl. Mittelschulprofessor, Chefsekretär der Ungar. Geolog. Gesellschaft, Vizepräsident der Ungar. Geograph. Gesellsch. (w. VII., Ilka-utca No. 22.)

KOLOMAN EMSZT, Pharm. Dr., Ausschußmitglied d. Ungar. Geol. Gesellschaft (w. IX., Közraktár-utca No. 24.)

GABRIEL V. LÁSZLÓ, Phil. Dr. (w. VII., Stefánia-út No. 22.)

OTTOKAR KADIĆ, Phil. Dr., Sekretär der Fachsektion f. Höhlenkunde der Ung. Geol. Gesellschaft, korrespond. Mitglied des „Vereins für Höhlenkunde in Österreich“ (w. VII., Thököly-út No. 9.)

Geologen I. Klasse:

PAUL ROZLOZSNIK, Bergingenieur (w. VII., Murányi-utca No. 34.)

THEODOR KORMOS, Phil. Dr., Privatdozent an der Universität, Ausschußmitglied d. Fachsektion f. Höhlenkunde der Ung. Geolog. Gesellschaft und des ungar. Adria-Vereines, Redakteur der ungar. Publikationen der Anstalt (w. VII., Gizella-út No. 47.)

BÉLA V. HORVÁTH, Phil. Dr., Mitglied des Gemeinderates der Großgemeinde Pacsér (w. VIII., Kőfaragó-utca No. 7.)

EMERICH MAROS V. KONYHA u. KISBOTSKÓ, dipl. Mittelschulprofessor, II. Sekretär der Ungar. Geologischen Gesellschaft (w. I. Várfok-utca No. 8.)

Geologen II. Klasse:

ZOLTÁN SCHRÉTER, Phil. Dr. dipl. Mittelschulprof. Ausschußmitglied d. Ungar. Geologischen und der ungar. Geographischen Gesellschaft (w. VII., Ilka-utca No. 14.)

KARL ROTH V. TELEGD, Phil. Dr. (w. IX., Bakáts-tér No. 5.)

VIKTOR VOGL, Phil. Dr., Redakteur der deutschen Publikationen der Anstalt, (w. Rákospalota, Bem-utca No. 17.)

ROBERT BALLENEGGER Phil Dr., dipl. Mittelschulprofessor (w. I. Vérmező-út No. 16.)

SIGMUND MERSE V. SZINYE (w. II., Bécsi-u. No. 4.)

ALADÁR VENDL, Phil. Dr., Privatdozent an der technischen Hochschule, dipl. Mittelschulprofessor (w. I., Döbrentei-utca No. 12.)

JULIUS VIGH, Phil. Dr. (w. VII., Stefánia-út No. 25.)

Kartograph:

THEODOR PITTER, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. (w. VI., Alpár-utca No. 8.)

Sekretär:

LUDWIG MARZSÓ V. VEREBÉLY, Sekretär der Turáni Társaság und des Wesselényi-Fechtklubs (w. VIII., Üllői-út No. 30.)

Musealbeamter:

GÉZA TOBORFFY, Phil. Dr., (w. Pécel, Erzsébet királyné-sétány No. 4.)

Zeichner:

Karl Reithofer, (w. Rákosszentmihály, Árpád-telep, Kossuth L.-u.)

Bibliothelsar:

Paul Telkes, mit den Agenden des Bibliothekars betrauter Diurnist (w. VII., Stefánia-út No. 22.)

Geologe mit Diurnum:

Béla Zalányi, Phil. Dr. Mittelschulprofessor.

Hilfszeichner:

Leopold Schock, (w. I., Márvány-utca No. 40.)
Dániel Heidt (w. Rákosszentmihály, Árpád-telep).

Maschinenschreiberin:

Piroska Bryson, Kanzleidiurnistin (w. VI., Lehel-utca No. 10.)

Technische Unteroffiziale:

Johann Blenk, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. u. d. Dienstkreuzes (w. Anstalts-Palais.)
Viktor Haberl, dek. Bildhauer (w. VIII., Óriás-utca No. 23.)

Laboranten:

Stefan Szedlyár, Besitzer d. Ziv. Jub.-Medaille (w. Ujpest, Pál-utca No. 47.)
Béla Erdélyi (w. VII., Egresi-út No. 6.)

Portier:

Johann Gecse, Besitzer d. Milit. Jub.-Med. u. d. Dienstkreuzes (w. Anstalts-Palais.)

Anstaltsdiener:

Johann Vajai, Besitz. d. Ziv. Jub.-Med. (w. VII, Egresi-út No. 2.)
Andreas Papp, Besitz. der Milit. Jub.-Med. (w. VII. Thököly-út No. 31.)
Gabriel Kemény, Bes. d. Kriegs- u. Ziv. Jub.-Med. (w. VII., Nefelejts-u. No. 42.)
Johann Németh (w. VII. Stefánia-út No. 16.)

Hilfslaboranten:

Ludwig Lovászik (w. IV., Régi pósta-utca No. 1.)

Aushilfsdiener:

Emerich Izmán (w. VII., Őrnagy-utca No. 10.)

Hausdiener:

Anton Bori (w. Anstalts-Palais.)

Heizer:

Stefan Nagy (w. Anstalts-Palais.)

Das ausgetretene und pensionierte Fachpersonal der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

Benjamin Winkler v. Kőszeg, Professor an der Hochschule in Selmecbánya, 1869—1871 Hilfsgeologe (ausgetreten).

Jakob Mattyasovszky v. Mátyásfalva, 1872—1887 (pens.).

Dr. Franz Schafarzik, kgl. ung. Bergrat, Professor an der technischen Hochschule, 1882—1905 Chefgeologe (ausgetr.).

Alexander Gesell v. Terebesfehérpatak, kgl. ung. Oberbergrat, 1883—1908, Chefgeologe (pens.).

Béla Inkey v. Pallin, 1891—1897, Chefgeologe (ausgetr.).

Anton Lackner, 1906—1907, Geologe II. Kl. (ausgetr.).

Ludwig Roth v. Telegd, kgl. ung. Oberbergrat, 1870—1913, Chefgeologe (pens.).

Das verstorbene Fachpersonal der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.

Dionys Gaal v. Gyula, Geologen-Praktikant. *28. April 1870 — 18. September 1871.*

Alexius Vajna v. Páva, provisorisch angestellter Sektionsgeologe. *8. April 1870 — 13. Mai 1874.*

Josef Stürzenbaum, Hilfsgeologe. *4. Oktober 1874. — 4. August 1881.*

Dr. Karl Hofmann, Chefgeologe. *5. Juli 1868 — 21. Februar 1891.*

Maximilian Hantken v. Prudnik, Direktor. *5. Juli 1868 — 26. Januar 1882.* (Gestorb. am 26. Juni 1893.)

Dr. Georg Primics, Hilfsgeologe. *21. Dezember 1892 — 9. August 1893.*

Koloman Adda, Sektionsgeologe. *15. Dezember 1893 — 14. Dezember 1900.* (Gest. am 26. Juni 1901.)

Dr. Julius Pethő, Chefgeologe. *21. Juli 1882 — 14. Oktober 1902.*

Johann Böckh v. Nagysúr, Direktor. *22. Dezember 1869 — 13. Juli 1908.* (Gest. am 10. Mai 1909.)

Wilhelm Güll, Geologe II. Kl. *28. September 1900 — 18. November 1909.*

Alexander v. Kalecsinszky, Chefchemiker. *24. Juni 1883 — 1. Juni 1911.*

I. DIREKTIONSBERICHT.

Das wissenschaftliche Leben der Anstalt und namhaftere Ereignisse.

Meine Rundschau über die wissenschaftlichen Bewegungen unserer Anstalt kann ich diesmal kürzer als sonst fassen, denn die zweite Hälfte des Jahres 1914, die Hauptarbeitssaison der Geologen, in welcher nicht nur ein großer Teil der auswärtigen Arbeiten im Zuge ist, sondern wo auch die Erfahrungen zusammengefasst und unsere Gedanken fruktifiziert werden, gelangte nicht in Minerva's, sondern in Mars' Dienste. Inter arma silent musae! Diese Wahrheit passt auch auf die Tätigkeit der geologischen Anstalt im Jahre 1914.

Gleich nach der Textierung der Berichte für das Jahr 1913 und deren Übergabe unter die Presse und nach Erledigung der internen, teilweise musealen Agenden, schritten wir ungewöhnlich früh — mehrere bereits im Monat April und Mai — zu den Aufnahmen, als ob wir vorausgeahnt hätten, daß die Mobilisierung und der Krieg mitten im Sommer unsere Tätigkeit lähmen werde.

Wir mußten alsbald mit halber Kraft arbeiten und aus jenem schönen Plan, im September die glazialen Erscheinungen der Ostalpen und deren Tektonik im Rahmen größerer Exkursionen kennen zu lernen und uns vergleichende Daten zugunsten des Studiums unserer Karpathen zu erwerben, ist nichts geworden.

Ebenso unterblieb auch die Auslandsreise des Geologen I. Klasse Dr. Theodor Kormos, die dieser mit Unterstützung unseres stets opferwilligen Ehrendirektors Herrn Andor v. Semsey nach Paris und Lyon hätte unternehmen sollen, behufs Vergleiches für die monographische Beschreibung der Funde von fossilen Knochen von Baltavár, Polgárdi und anderen mit den in französischen Sammlungen befindlichen Pikermer und Rhonetaler Überresten.

Zwei ausländische Studienreisen mögen jedoch hier gleichwohl erwähnt werden. Die eine derselben hat der Geologe I. Klasse Emerich Maros v. Konyha und Kisbotskó auf der Adria vom 13. April bis 10. Mai mit der zweiten ungarischen Adriaexpedition unternommen, die

diese Reise zur fortsetzungsweisen ozeanographischen Erforschung des Quarnero und der Adria auf dem kleinen Kriegsschiff Najade gemacht hat, welches die k. u. k. Kriegsmarine dem Ungarischen Adria-Verein zur Verfügung überlassen hatte. Dieser Expedition hat die kön. ung. Geologische Reichsanstalt auch Instrumente geliehen.

Eine andere ausländische Reise unternahm mit Unterstützung des Herrn v. SEMSEY der Chefgeologe PETER TREITZ im Juli nach München, zum Besuche des dortigen staatlichen biologischen Institutes. Der Zweck dieser Reise TREITZ' war, die Edaphon-Untersuchungen des Professors RUDOLPH FRANCÉ, von welchen ich bereits in meinem vorjährigen Berichte (pag. 20) Erwähnung gemacht habe, kennen zu lernen.

Auch heuer hat unser Kartograph THEODOR PITTER im Monate Juni in Wien mit freundlicher Bewilligung des Direktors der k. k. Geologischen Reichsanstalt, Herrn Hofrat EMIL TIETZE — dem ich auch an dieser Stelle den aufrichtigsten Dank ausspreche — die Kopierung jener handschriftlichen geologischen Karten fortgesetzt, die von den Karpathen in den der Gründung der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt vorangegangenen Jahren (von 1858—1867) seitens der österreichischen Geologen angefertigt worden waren. Diese Kopien sind unumgänglich notwendig für die Neuaufnahme Oberungarns. Gleichfalls im Interesse der neuen Aufnahme der Nordwestkarpathen, begab ich mich zweimal auf einige Stunden nach Wien, um jene alten Sammlungen zu besichtigen, die sich aus Ungarn im Museum der k. k. Geologischen Reichsanstalt befinden. Zum gleichen Zwecke, um unsere geologischen Untersuchungen mit den nachbarlichen in Verbindung zu bringen, war ich am Schluße des Jahres auch in Sarajevo.

Unsere emsige Tätigkeit auch inmitten der schwierigen Verhältnisse wird nicht allein durch jene bedeutende Inanspruchnahme bezeugt, welche aus dem weiter unten stehenden Ausweis ersichtlich ist, sondern auch durch den Reichtum unserer Publikationen.

Unsere Berichte vom Jahre 1913, die 40 Druckbögen umfassen, füllten zwei Bände aus und ist auch der Band XXII des Jahrbuches in sechs Heften im Umfange von 25 Bögen und 15 Tafeln erschienen, mit Studien von ALADÁR VENDL, JULIUS V. HALAVÁTS, THEODOR KORMOS, EUGEN JABLONSZKY, KOLOMAN SOMOGYI und KOLOMAN LAMBRECHT, unter der Redaktion von Dr. THEODOR KORMOS und Dr. VIKTOR VOGL.

Von unseren geologischen Karten im Maßstabe 1:75.000 sind mehrere Blätter samt Erläuterungen unter der Presse. Im k. u. k. militärgeographischen Institut fiel jedoch mit Ausnahme der Anfertigung der für den Krieg erforderlichen Karten jede andere Arbeit aus. Aus diesem

Grunde konnten im Jahre 1914 insgesamt nur zwei agrogeologische Karten samt Erläuterungen die Presse verlassen, und zwar die Kartenblätter Vágsellye, Nagysurány, Szencz und Tallós, Zone 13, Kolonne XVII—XVIII im Maßstabe 1:75.000 vom Chefgeologen HEINRICH HORUSITZKY.

Von unseren Separatpublikationen erschien „A magyarországi talajvizsgálat története" (Geschichte der Bodenkunde in Ungarn) von BÉLA INKEY v. PALIN und „A magyarországi barlangok s az ezekre vonatkozó adatok irodalmi jegyzéke 1549—1913" (Die Höhlen Ungarns und Verzeichnis der hierauf bezüglichen Literatur) von HEINRICH HORUSITZKY.

Auch begannen wir die Herausgabe einer neuen Schrift in 4°: „Geologica Hungarica", die den paläontologischen und geologischen Monographien zuliebe geschaffen wurde. Der aus 4 Heften bestehende vollständige I. Band gelangte in ungarischer Sprache während dem Verfassen dieser Zeilen auf den Büchermarkt und umfasst 454 Seiten mit 26 Tafeln und 275 in den Text gedruckten Abbildungen. Das 1. und 2. Heft des Bandes jedoch (1. KARL ROTH v. TELEGD: Oberoligozäne Fauna von Ungarn. 2. M. ELEMÉR VADÁSZ: Mediterrane Stachelhäuter Ungarns) erschien bereits im Jahre 1914.

Die Mühen der Redigierung dieser neuen Publikation hat unser alter eifriger interner Mitarbeiter, Universitätsadjunkt Dr. M. E. VADÁSZ auf sich genommen. Die „Geologica Hungarica" ist berufen einen großen Mangel in unserer wissenschaftlichen Literatur auszufüllen. In Ungarn hat es bisher keine zeitgemäße Publikation ähnlicher Form gegeben und unsere Gelehrten waren gezwungen ihre größeren Arbeiten in der deutschen Palaeontographica (JULIUS PETHŐ, EMERICH LÖRENTHEY) oder in den Denkschriften der kais. Wiener Akademie (Baron FRANZ NOPCSA) zu publizieren.

Gleichzeitig mit dem I. Bande der Geologica Hungarica erschien als Resultat fleißiger Arbeit die Beschreibung der Torflager Ungarns von den Sektionsgeologen Dr. G. v. LÁSZLÓ und Dr. KOLOMAN EMSZT, auf Grund sechsjähriger ausdauernder auswärtiger Aufnahmen GABRIEL v. LÁSZLÓ's geschaffen. Auch dieses Werk trägt zwar, gleichwie das vorige, die bibliographische Jahreszahl 1915, doch ist jede geistige Arbeit desselben im Jahre 1914 ausgeführt worden.

Auch das umfangreiche Werk des Sektionsgeologen Dr. KARL v. PAPP über Ungarns Eisen- und Steinkohlenlager wird erst im Jahre 1915 auf den Büchermarkt gelangen, doch ist auch dieses wichtige Werk in seinem ganzen Umfange im Jahre 1914 zu Stande gekommen.

Was nun die Aufnahmen betrifft, muß ich mit gemischten Empfindungen berichten, mit welch verminderten Kräften wir diesen Sommer die geologischen Landesaufnahmen fortgesetzt haben.

Wie bereits erwähnt, schritten wir zeitlich zu den auswärtigen Arbeiten und im Juni und Juli waren 23 Anstalts-Geologen mit 9 externen Mitarbeitern zu Aufnahmen in 40 Komitaten des ungarischen Reiches verstreut.

Durch die Ende Juli erfolgte Mobilisierung und den Kriegsausbruch wurden unsere stärksten jungen Kollegen zu den Fahnen einberufen.

Zur Armee rückten ein: Sektionsgeologe Dr. Aurel Liffa, Dozent an der technischen Hochschule, als Landsturm-Artillerieleutnant, am 28. Juli; Geologe I. Klasse Paul Rozlozsnik als Landsturm-Artillerieleutnant, am 1. August; Geologe I. Klasse Dr. Theodor Kormos, Dozent an der Universität, als Ersatzreservist bei der Artillerie, am 29. Juli; Geologe I. Klasse Emerich Maros v. Konyha und Kisbotskó, als Reserve-Artillerieleutnant, am 30. Juli; Geologe II. Klasse Dr. Karl Roth v. Telegd, als Reserve-Artilleriefähnrich am 27. Juli; Geologe II. Klasse Robert Ballenegger, als Honvéd-Ersatzreservist, am 27. Juli; Geologe-Chemiker II. Klasse Sigmund Merse v. Szinnye, als als Honvédhusarleutnant in der Reserve.

Von unseren externen Mitarbeitern wurden Dr. Koloman Somogyi und Dr. Martin Löw Ende Juli einberufen, später folgte ihnen Dr. Eugen Jablonszky als assentierter Freiwilliger. Der Sektionsgeologe Dr. Gabriel v. László und der Geologe II. Klasse, Privatdozent an der technischen Hochschule, Dr. Aladár Vendl, die bisher nicht wehrpflichtig waren, kamen der Landsturmpräsentation zuvor, traten als Freiwillige in die Armee ein und befinden sich jetzt als Kadetten ebenfalls am Kriegsschauplatz. Die Museumkustoden Dr. Marian Salopek und Josef Poljak in Agram zogen gleichfalls in den Krieg, während der Kustos am Museum zu Agram Ferdo Koch das unsichere Grenzgebiet des Karstes derzeit nicht in seine Aufnahmen einbeziehen konnte.

Hiernach haben anfangs August 14 Mitglieder unseres mappierenden Geologenkorps den Hammer mit dem Säbel vertauscht, infolge dessen unsere Arbeitskraft im Laufe des Jahres sich um zirka 40% verschwächt hat.

Dieser Ausfall konnte auch dadurch nicht gedeckt werden, daß Dr. Theodor Kormos und Dr. Robert Ballenegger am Jahresschlusse provisorisch beurlaubt wurden.

Vom sonstigen Personal der Anstalt sind der Zeichner Karl Reithofer, der Hilfszeichner Daniel Heidt und der mit den Agenden eines Bibliothekers betraute Diurnist Paul Telkes zur Armee eingerückt. Vom Status der Unterbeamten traten der Präparator Viktor Haberl, der Anstalts-Portier Johann Gecse, Hilfslaborant Ludwig Lovászik und die Aushilfsdiener Emerich Izmán und Stefan Somogyi in den Waffen-

dienst. Auch diese erhebliche Verminderung des vorzüglichen und gut eingeübten Hilfspersonals hat nicht minder den regelmäßigen Gang unserer Arbeiten gehemmt.

So sehr es unser Selbstbewußtsein mit Befriedigung und Stolz erfüllt, daß sich von dem Gesamtpersonal der Anstalt so viele auf dem Kriegsschauplatze und im Kriegsdienste befinden, so betrübend empfinde ich es anderesteils, daß infolgedessen auch die vom praktischen Gesichtspunkte so wichtige geologische Aufnahme Ungarns jetzt eine Verzögerung erleidet.

Von den Geologen, externen Mitarbeitern, Beamten und Angestellten der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt sind 22 in den Heeresdienst getreten. Mittlerweile sind Dr. AUREL LIFFA, PAUL ROZLOZSNIK und EMERICH v. MAROS auf dem Kriegsschauplatz zu Oberleutnants und Dr. KARL ROTH v. TELEGD zum Leutnant befördert worden und der Bibliothekar PAUL TELKES hat sich die silberne Tapferkeitsmedaille erworben. Die Vorsehung war uns hold und hat uns unsere auf dem Kriegsschauplatze kämpfenden Freunde bisher unverletzt erhalten. Unseren Informationen zufolge soll bloß unser externer Mitarbeiter MARTIN LŐW verwundet und in Kriegsgefangenschaft geraten sein. Man internierte ihn in der Gegend von Wladiwostok in Ostsibirien. Es wurden Schritte durch Vermittlung unserer rumänischen Freunde unternommen, um die russischen Kollegen zu bewegen sich seiner möglichst anzunehmen.

Bedauerlicherweise besitzen wir über den Aufenthalt unseres Kollegen, des Zeichners KARL REITHOFER keine beglaubigte Nachricht. Privatnachrichten zufolge soll er gefallen sein, doch geben wir noch nicht die Hoffnung auf, daß wir diesen hochbegabten Kollegen, der mit seiner geschickten Hand und fachlichen Schulbildung durch Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen unserer Anstalt in siebenjähriger Verwendung schon so wertvolle Dienste geleistet hat, noch nicht verloren haben.

Unser junger Aushilfsdiener STEFAN SOMOGYI hat, vom Kriegsschauplatze krank heimgekehrt, durch Selbstmord seinem Leben ein Ende gemacht.

Gott beschütze unsere für des Vaterlandes Ehre und zukünftiges Heil mit den Waffen kämpfenden Freunde und gäbe sie uns je früher wieder mit sieghaftem Ruhm zurück!

Der 9. Mai war für unsere Anstalt eine Gedenkfeier. Das 25-jährige Dienstjubileum des kön. Rates Herrn Dr. THOMAS v. SZONTAGH, Vizedirektors der geologischen Anstalt, wurde durch eine Festsitzung gefeiert. Diese Sitzung vereinigte das Geologenkorps und das gesamte Personal

der Anstalt, auch das Ackerbauministerium war durch den Ministerialrat Dr. Béla Zsedényi, den Sektionsrat Viktor Magyary und Rechnungsrat Julius Vicenty vertreten. Der Senior unseres Beamtenkörpers, Oberbergrat Julius v. Halaváts würdigte in schwungvoller Rede und mit warmen Worten die Verdienste und die liebenswürdige Individualität meines lieben Direktionskollegen. Wir gedachten der unvergänglichen Verdienste des Gefeierten um den Bau und die Einrichtung des neuen Anstaltsgebäudes und um die Ordnung und Vermehrung des Museums der Anstalt. Es wurde bei diesem Anlasse hervorgehoben, daß jene unvergleichlich genaue und sorgsame Leitung, welche die internen Angelegenheiten und die geschäftliche Gebahrung der geologischen Anstalt von altersher kennzeichnet, zum guten Teil mit dem Namen Thomas v. Szontagh verknüpft ist. Das Leben der Anstalt ist mit seiner Seele und seiner keine Müdigkeit und Beschwerden kennenden selbstlosen Wirksamkeit eng verwachsen.

Mit Freuden notifiziere ich auch an dieser Stelle, daß der Sektionsgeologe II. Klasse Dr. Aladár Vendl am Anfang des Jahres seine Habilitation als Privatdozent am kön. Josefs-Polytechnikum erlangt hat. Dr. Theodor Kormos, Geologe I. Klasse, erwarb um die Mitte des Jahres die vom Herrn Minister für Kultus und Unterricht bekräftigte Venia legendi.

Ich begrüße herzlich meine jungen Kollegen auf der akademischen Laufbahn, wohl wissend, — da ich ihre Fähigkeiten und ihre Arbeitsleistungen kenne — daß sie auch vom Lehrstuhl dem guten Rufe unserer Anstalt Ehre erwerben werden.

Mit Betrübnis hat uns alle die schwere Erkrankung des Chefgeologen Dr. Theodor Posewitz erfüllt, die während seiner Aufnahmsarbeiten eingetreten ist und mit einer gefährlichen operativen Behandlung verbunden war und die ihn in seiner Arbeit hinderte. Unser lieber alter Mitarbeiter konnte an den Aufnahmen der von ihm mit so großer Liebe studierten Karpathen nicht mehr teilnehmen.

Ein weites Feld eröffnet sich ihm indessen in der literarischen Tätigkeit. Die nach dem Beispiele der von der U. St. Geological Survey jährlich herausgegebenen Mineral Resources von der fleißigen Feder Posewitz' stammende Statistik der Mineralproduktion des ungarischen Reiches nähert sich auch schon ihrer Vollendung.

Mit großer Freude kann ich berichten, daß Herr Oberbergrat Ludwig Roth v. Telegd, pension. kön. ung. Chefgeologe, als freiwilliger eifriger Besucher unserer Anstalt, ein fleißiger Helfer bei unseren Musealarbeiten gewesen ist. Sein würdiger Kollege, Dr. Anton Koch ordentlicher öff. Universitätsprofessor im Ruhestand, der gleichfalls unser

häufiger Gast und Unterstützer ist, war uns bei internen wissenschaftlichen Beschäftigungen behilflich.

Uns allen tut es wohl, daß unsere verdienten vortrefflichen alten Freunde sich an jenes Nest, in welchem sie durch eine lange Reihe von Jahren so viel vorzügliche Arbeit vollführt haben, wie an ein liebes Heim anschmiegen.

Ich übergehe nun zur zusammenfassenden Besprechung unserer auswärtigen Arbeiten im Jahre 1914.

In die Würdigung der Tätigkeit in amtlichen und privaten fachlichen Begutachtungen gehe ich nicht näher ein; ein großer Teil derselben ist vertraulichen Charakters oder aber nicht von allgemeinem Interesse und werden dieselben untenstehend ohnedies der Amtszahl nach aufgezählt.

Ich beschränke mich auf eine übersichtliche Revue über die Landesaufnahmen. Wie bereits oben erwähnt, haben wir im Frühjahr mit der auswärtigen Arbeit begonnen. Zur Zeit des Kriegsausbruches, Anfang August, trat eine kurze Pause ein; anfangs war es zweifelhaft, ob es möglich sein werde, daß unsere Geologen ihre auswärtigen Begehungen auch in den entfernt vom Kriegsschauplatz gelegenen Gegenden fortsetzen können. Die Erregtheit der Bevölkerung, die Spionenfurcht, der Übereifer der Gemeindewächter haben häufig unseren Kollegen nicht nur Ungelegenheiten verursacht, sondern man trat ihnen manchmal auch drohend entgegen. Von mehreren Seiten wurden wir vor der Fortsetzung der Aufnahmen gewarnt. Die Auffassung hegend, daß ein öffentlicher Beamter, also auch der Geologe, in Erfüllung seiner dem allgemeinen Interesse und der Prosperität des Landes dienenden Pflichten vor keinem Hindernis zurückschrecken darf und daß ihn sogar bei verminderter Zahl der Kollegen und insbesondere zur Zeit der Kriegsgefahr, Ehre und Amtseid zu verdoppelter Arbeit verpflichten, wurde mit Genehmigung des Herrn Ackerbauministers Baron Emerich v. Ghillányi, unter Übernahme der Verantwortung für die persönliche Sicherheit meiner Untergebenen verfügt, daß meine sämtlichen Geologen, mit Ausnahme des am Typhus erkrankten Geologen I. Klasse Dr. Zoltán Schréter wieder zu den Aufnahmen zu entsenden seien.

Zufolge dieser Entscheidung setzten wir unser 17 — mit mir und meinem Vizedirektor Dr. v. Szontagh 11 Anstaltsgeologen und 6 externe Mitarbeiter — die planmäßigen auswärtigen Arbeiten bis Ende September fort, Dr. Heinrich Taeger, Assistent an der Breslauer Universität, seit fünf Jahren unser eifriger Mitarbeiter, sogar bis Ende November.

Zuletzt habe ich mit ihm das große Bakonyaljer Gebiet des k. u. k. Artillerie-Schießplatzes von Hajmáskér begangen.

Mit Befriedigung kann ich konstatieren, daß uns außer häufigen Aufenthalten und kleinen Unannehmlichkeiten durch Eskortierungen kein Unfall widerfahren ist. Unsere Aktionen habe ich in den Beispielen von Deutschland gerechtfertigt gesehen. Die kön. geologische Landesanstalt in Preußen hat mit ihrem auf die Hälfte verminderten Geologenkorps mit derselben zähen Ausdauer gearbeitet wie wir. Außerdem sind die deutschen Geologen auch von der obersten deutschen Heeresleitung wegen Aufsuchung der für Kriegsgeräte erforderlichen mineralischen Produkte und geologischen Begutachtungen von Schützengräben und Befestigungs-Erdarbeiten sehr in Anspruch genommen worden.

Wir ungarische Geologen müssen in der Ausübung unseres Berufes noch viel mehr als unsere deutschen Kollegen auf der Bresche stehen und dürfen in der Durchführung unseres festgesetzten Arbeitsplanes nicht erlahmen. In Ungarn entfällt auf je einen Geologen ein Territorium von 8000 km^2, in Deutschland hingegen, wo die eingehende geologische Arbeit seit 100 Jahren im Gange ist, nur 4500 km^2. Diese beiden Zahlen illustrieren deutlich, wie weit wir auf diesem Gebiete hinter der Entwicklung Deutschlands zurückstehen.

Ackerbau, Bergbau, Flußregulierungen, Strassen- und Eisenbahnbau, Wasserversorgung, sowie die geologische Kenntnis und Beurteilung des Bodens müssen ausgestaltet werden. Nach dem jetzt wütenden Weltkrieg muß die angespannte reelle wirtschaftliche Arbeit an die Stelle der bisherigen Raubwirtschaft und Spekulation treten zur Verwertung der Schätze der Muttererde. Hiezu ist aber die eingehende Kenntnis des Bodens und des Untergrundes von Ungarn dringend notwendig. Selbst für die Kriegführung und die zukünftige Landesverteidigung halte ich für wünschenswert, daß die Geologen auch während des Krieges mit angespannter Kraft arbeiten und daß die militärisch nicht gehörig ausgebildeten, bisher vom Heeresdienste befreiten oder zum Waffendienste nicht geeigneten Individuen sich den Aufgaben der geologischen Anstalt nicht entziehen. Ich halte dies für umso notwendiger, da die militärisch nicht ausgebildeten Geologen bei der Kriegführung im Mannschaftsstande unvergleichlich weniger nützen könnten, als wenn sie in ihrem Fach an der praktischen Nutzanwendung der Bodenschätze arbeiten.

Unsere Geologen sind auch im Kriegsjahre ihren Aufgaben mit anstrengenden Reisen nachgegangen. So haben zum Beispiel die Chefgeologen Moritz v. Pálfy und Emerich Timkó bei ihrer auf eine Zeit von 159, bezw. 164 Tagen sich erstreckenden Feldarbeit, Wegstrecken von 2383, bezw. 3762 km zu Wagen, zu Fuß und zu Pferd zurückgelegt.

Ihr Eifer muß auch den einen oder anderen unserer bequemeren Kollegen in der Zukunft anspornen. Diese Kollegen haben mehr als 1000 km Reiseroute auf ihrem Gebiete zu Fuß und zu Wagen zurückgelegt. Die von den einzelnen Mitgliedern unserer Anstalt auf den Eisenbahnlinien zurückgelegte Reiseroute macht zwischen 1500 und 13.400 km Länge aus.

Unsere auswärtigen Beschäftigungen umfassen Folgendes:

Am 15. April begann ich mit meinen Revisionsreisen und schloß mich zunächst auf 5 Tage den von unserem externen Mitarbeiter, Universitäts-Assistent Dr. Heinrich Taeger mit großer Ausführlichkeit fortgeführten Bakonyer Aufnahmen an.

Vom 25. April bis zum Monatsschluße machte ich wegen der Neuaufnahme der Nordwestkarpathen Vorstudien mit Dr. Julius Vigh im Inoveczgebirge und untersuchte die Einschnitte und Erdarbeiten der zwischen Léva und Surány im Bau befindlichen neuen Eisenbahnlinie.

Zwischen dem 12. und 15. und vom 19. bis 22. Mai studierte ich mit meinen Anstaltskollegen Dr. Zoltán Schréter, Dr. Géza Toborffy und Karl Reithoffer den Bergsturz der Balatoner Linie der ungarischen Staatseisenbahnen bei Balatonkenese, der den Verkehr auf längere Zeit unterbrochen hat.

Vom 25. bis 28. Mai überprüfte ich die montangeologischen Aufnahmen des Geologen Paul Rozlozsnik in der Gegend von Dobsina im Komitate Gömör, sodann bereitete ich das Wagtal abwärts reisend, bis 31. Mai die Neuaufnahme der Kleinen Karpathen in der Pozsonyer Gegend vor.

Vom 7. bis 19. Juni machte ich mit meinen Kollegen Rozlozsnik und dann Dr. Karl v. Papp vergleichende Aufnahmen und Studien im Hegyes-Drócsa und in den Gebirgen des Marostales.

Vom 20. bis 24. Juni revidierte ich die Aufnahmen unseres externen Mitarbeiters Prof. Dr. Heinrich Wachner im Persánygebirge und beging einige Andesitgegenden im oberen Marostale.

Vom 3. bis 28. Juli unternahm ich mit dem Geologen II. Klasse Dr. Julius Vigh und meinen externen Mitarbeitern Dr. Eugen Jablonszky, Dr. Stefan Ferenczi, Dr. Koloman Kulcsár, Dr. Koloman Somogyi und Dr. Ludwig v. Lóczy jun. einleitende und instruierende Exkursionen in den Kerngebirgen der Nordwestkarpathen (Inovecz, Nyitraer Gebirge, Umgebung von Trencsén und Vágujhely, Nagyfátra- und Krivánfátragebirge).

Zwischen dem 10. und 14. August besichtigte ich abermals die Aufnahmen Dr. Taegers im Bakony; zwischen dem 17. und 22. August unternahm ich Forschungen in den Kleinen Karpathen.

Zwischen dem 4. und 10. September beging ich mit dem externen

Mitarbeiter Dr. Ludwig v. Lóczy jun. die Gebirge von Berezó und Nedzó im Nyitraer Komitate, dann besuchte ich bis zum Schluße des Monates die Kalkstein- und Dolomit-Hochplateaus der Liptóer, Szepeser und Gömörer Gebirge wegen des Vergleiches und der Vorbereitung der neuen Detailaufnahmen des Karpathenhochlandes.

Um Mitte Dezember studierte ich über Ersuchen der Zágráber Betriebsleitung der kön. ung. Staatseisenbahnen den Salzgehalt der Quellen des Heizhauses in Fiume und besuchte in Sarajevo das dortige neue geologische Institut.

Die auswärtige Tätigkeit meiner Kollegen sei im Folgenden aufgezählt:

Im Rahmen unserer Gebirgsaufnahmen, in den *Abzweigungen der Ostalpen,* hat unser externer Mitarbeiter Dr. Ludwig Jugovics, Universitäts-Assistent, im Borostyánkő—Rohoncer Gebirge gearbeitet, während der Sektionsgeologe Dr. Ottokar Kadić und der Geologe II. Klasse Dr. Viktor Vogl ihre Aufnahmen im küstenländischen Karstgebirge fortsetzten. Die gleichfalls hier für den Herbst geplanten geologischen Arbeiten des Geologen I. Klasse Dr. Theodor Kormos sind wegen der Einberufung des letzteren zum Heeresdienste ausgefallen. Ebenso fiel auch, wie bereits oben bemerkt, die Arbeit unserer kroatischen Kollegen in den Dinarischen Gebirgsketten des Küstenlandes aus.

In den *Nordwestlichen Karpathen* hat der Geologe II. Klasse Dr. Julius Vigh mit schönen Erfolgen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén gearbeitet. Der Geologe II. Klasse Dr. Zoltán Schréter publiziert derzeit über dieses Gebiet seinen, die Umgebung von Németprona behandelnden inhaltsreichen Bericht vom Jahre 1913, den ich im vergangenen Jahre mit den übrigen Berichten über Reambulationen im Hochlande von der Publikation noch zurückbehalten hatte. Unser externer Mitarbeiter Dr. Koloman Kulcsár, Assistent an der technischen Hochschule, hat die Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt begangen und über die Resultate, gleichfalls mit jenen des Vorjahres zusammengefasst, berichtet.

Der Beamte der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt Dr. Géza Toborffy hat zusammen mit dem Geologen I. Klasse Emerich v. Maros an der Neuaufnahme der Nordwestlichen Karpathen teilgenommen. Sein Bericht behandelt die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Bélapatak.

Unser interner Mitarbeiter Dr. Ludwig v. Lóczy jun. erstattet über seine Arbeiten in 1913—1914 einen zusammenfassenden erschöpfenden Bericht, welcher eine eingehende Besprechung der Gegenden von Vágujhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestkarpathen enthält.

Schließlich berichtet der Assistent Dr. STEFAN FERENCZI an der Universität Kolozsvár als externer Mitarbeiter über seine Neuaufnahmen auf dem Gebiet von Galgóc und Pöstyén.

In den *Nordostkarpathen* hat Chefgeologe Dr. THEODOR POSEWITZ seine Detailaufnahmen im Taractal zwischen Eperjes und Kassa bis zu seiner Erkrankung fortgesetzt.

In den *Ostkarpathen* führte der interne Mitarbeiter der Anstalt, Universitäts-Adjunkt Dr. ELEMÉR VADÁSZ sehr wertvolle, mit Sammlungen verbundene stratigraphische Detailstudien im Persányer Gebirge und im Nagyhagymás durch, während der externe Mitarbeiter Professor HEINRICH WACHNER seine Detailaufnahmen im südlichen Teile des Persányer Gebirges fortsetzte. Unser externer Mitarbeiter Dr. ERICH JEKELIUS arbeitete im Brassóer Gebirge mit schönen Resultaten, insbesondere vom stratigraphischen und paläontologischen Gesichtspunkte. Beide verbanden ihre Arbeit mit dem Studium der liassischen Steinkohlenlager.

Im *Östlichen Ungarischen Mittelgebirge* hat der Geologe I. Klasse PAUL ROZLOZSNIK auf dem Gebiete des Bihargebirges im weiteren Sinne nachträgliche Begehungen vorgenommen. Chefgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFY, ebenfalls im Bihargebirge und Vizedirektor Dr. THOMAS v. SZONTAGH im Királyerdő, setzten dort ihre sorgfältigen Detailaufnahmsarbeiten fort, während Sektionsgeologe Dr. KARL v. PAPP in der Zalatnaer Gegend im Siebenbürgischen Erzgebirge arbeitete.

An den geologischen Aufnahmen des *Ungarischen Donau-Mittelgebirges* und des *Pécser Gebirges* nahmen im vorigen Jahre fünf Geologen Teil. So haben ihre reichen Aufnahmsarbeiten mit schönen Resultaten durchführt: der Chefgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFY auf dem Rhyolitgebiete der Umgebung von Pálháza im Abauj-Tornaer Komitate, der Geologe II. Klasse Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER im Borsoder Bükkgebirge, der externe Mitarbeiter Professor EUGEN NOSZKY in der Mátraer Gegend, der interne Mitarbeiter Dr. HEINRICH TAEGER im westlichen und mittleren Teil des eigentlichen Bakony und der interne Mitarbeiter Dr. ELEMÉR M. VADÁSZ am nördlichen Rande des Mecsekgebirges.

Die Serie der Gebirgsaufnahmen wurde durch die vom Chefgeologen JULIUS HALAVÁTS in der Umgebung von Szentágota im Siebenbürgischen Erzgebirge ausgeführten Aufnahmsarbeiten abgeschlossen.

An *montangeologischen Aufnahmen* haben sich drei Geologen beteiligt. Der Geologe I. Klasse PAUL ROZLOZSNIK hat im Mai die montangeologische Aufnahme der Umgebung von Dobsina durchgeführt. Chefgeologe Dr. MORITZ v. PÁLFY studierte die geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Bergwerksgebietes. Endlich hat der Professor an der Selmecbányaer Montanistischen und Forstwirtschaftlichen Hochschule Dr.

Stefan Vitális, externer Mitarbeiter der Anstalt, im Zusammenhang mit seinen Aufnahmen wertvolle neue Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges geliefert.

Die *agrogeologischen Aufnahmen* waren im vergangenen Jahre ausschließlich in den Dienst der übersichtlichen Bodenkarte des ungarischen Staates gestellt. Im Interesse der baldigen Anfertigung dieser Karte haben die Chefgeologen Peter Treitz, Heinrich Horusitzky, Emerich Timkó, der Sektionsgeologe Dr. Gabriel v. László und der Geologe II. Klasse Dr. Robert Ballenegger übersichtliche Aufnahmen in den Nordwestlichen, Östlichen und Südlichen Karpathen, sowie im Östlichen Ungarischen Mittelgebirge und im Mezőség des Beckens von Siebenbürgen durchgeführt.

Über die sehr fleißige Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der Anstalt haben Sektionsgeologe-Chemiker Dr. Koloman Emszt, Geologe-Chemiker I. Klasse Dr. Béla Horváth und Geologe II. Klasse Dr. Robert Ballenegger erschöpfende Berichte erstattet.

Von der Anstalt unternommene Aufsammlungen und Ausgrabungen waren im Jahre 1914 ebenfalls nach mehreren Richtungen im Gange, von welchen weiter unten ein Ausweis gegeben wird. Auch im vergangenen Jahre wurde das Museum unserer Anstalt durch Aufsammlungen und systematische Ausgrabungen beträchtlich bereichert.

Infolge von Einberufungen zum Heeresdienste bezw. wegen Krankheit haben im Jahre 1914 mehrere der Mitarbeiter keinen Bericht über ihre Aufnahmen vorgelegt, und zwar: die Sektionsgeologen Dr. Aurel Liffa und Dr. Gabriel v. László, Geologe I. Klasse Emerich Maros v. Konyha und Kisbotskó, die Geologen II. Klasse Dr. Karl Roth v. Telegd, Dr. Aladár Vendl und Sigmund Merse v. Szinye, ferner unsere externen Mitarbeiter Dr. Koloman Somogyi und Dr. Eugen Jablonszky, sowie unsere Mitarbeiter in Kroatien Dr. Ferdo Koch, Dr. Josef Poljak und Dr. Marian Salopek, insgesamt also deren 11. So sehr bedauerlich es ist, daß diese Kollegen ihren Pflichten nicht Genüge leisteten oder vielmehr nicht Genüge leisten konnten, so muß ich mit umso mehr Anerkennung das diesfällige Verdienst des Geologen I. Klasse Paul Rozlozsnik hervorheben, der trotz seiner am 1. August erfolgten Einrückung und stetigen anstrengenden Inanspruchnahme beim Bau der Befestigungswerke um Budapest später auf dem Schlachtfelde, inhaltreiche und sehr wertvolle Berichte über seine diesjährigen Aufnahmen verfasst hat. In der betreffs der Liebe zum Gegenstande und gegenüber den Aufgaben unserer Anstalt bezeugten strengen Pflichterfüllung kann ich Paul Rozlozsnik uns allen als Vorbild voranstellen.

Trotz des Zurückbleibens der Arbeitsresultate so vieler unserer

Mitarbeiter sind unsere diesjährigen Berichte hinlänglich inhaltsreich; selbst hinsichtlich der Anzahl der Publikationen blieben wir gegenüber den 36 Publikationen enthaltenden Bericht vom Jahre 1913 nicht sehr zurück.

Bei dieser Gelegenheit können wir auch interessante Beobachtungen von den Resultaten der im Gang befindlichen neuen Detailaufnahmen in den Nordwestlichen Karpathen publizieren. Von meinen eigenen Aufzeichnungen publiziere ich derzeit gar nichts, in der Hoffnung, dieselben mit unseren Untersuchungen vom Jahre 1915 sodann im nächsten Berichte umso inhaltsreicher zusammenfassen zu können.



II. DIE GESCHÄFTSGEBAHRUNG DER REICHSANSTALT.

Personalangelegenheiten im Jahre 1914.

Der kön. ung. Ackerbauminister drückt dem kön. Rat Dr. Thomas v. Szontagh, Vizedirektor der Reichsanstalt, anläßlich der zurückgelegten 25-jährigen Dienstzeit für seine ausgezeichnete und erfolgreiche Tätigkeit Dank und Anerkennung aus. Ackerbauminist. Z. 4174, 7. Mai 1914/Präs. IX—2 (Anst. Z. 225).

Derselbe erhielt vom 1. März 1914 an eine um 800 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 1923/Präs. IX—2, 5. März 1914 (Anst. Z. 119).

Derselbe erhält vom 1. Juni 1914 an die fünfte Quinquenalzulage. Ackerbauminist. Z. 4742/Präs. IX—2, 20. Juni 1914 (Anst. Z. 257).

Chefgeologe Peter Treitz erhält vom 1. Januar 1914 an die vierte Quinquenalzulage. Ackerbauminist. Z. 723/Präs. IX—2, 30. Januar 1914 (Anst. Z. 51).

Derselbe erhält vom 1. Juli 1914 an eine um 600 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 5668/Präs. IX—2, 3. Juli 1914 (Anst. Z. 380).

Dem Chefgeologen Emerich Timkó, Sektionsgeologen Dr. Ottokar Kadić und Geologen I. Klasse Emerich v. Maros sind unter Einstellung der früheren Gebühren höhere Gebühren zugewiesen worden. Ackerbauminist. Z. ad 11.625/Präs. IX—2, 14. März 1914, 1913 (Anst. Z. 142).

Sektionsgeologe Dr. Koloman Emszt erhält vom 1. Juni 1914 eine um 400 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 5667/Präs. IX—2, 3. Juli 1914 (Anst. Z. 381).

Geologe I. Klasse Dr. Theodor Kormos erhält vom 1. Januar 1914 eine um 300 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 12.225/Präs. IX—2, 22. Dezember 1913 (Anst. Z. 2).

Derselbe wurde an der kön. ung. Universität als Privatdozent für den Disziplinkreis „*Geologische Quartärperiode*“ habilitiert. Genehmigung des Kultus- u. Unterrichtsminist. Z. 94.261 v. 20. Juli 1914 (Anst. Z. 479).

Geologe I. Kl. Emerich v. Maros erhält vom 1. Mai 1914 an die erste Quinquenalzulage. Ackerbauminist. Z. 3340/Präs. IX—2, 25. Juni 1914 (Anst. Z. ad 177).

Geologe I. Kl. Dr. Béla Horváth erhält vom 1. April 1914 die erste Quinquenalzulage. Ackerbauminist. Z. 3338/Präs. IX—2, 25. Juni 1914 (Anst. Z. ad 178).

Derselbe versieht auf Grund seiner freiwilligen Meldung mit Genehmigung des kön. ung. Ackerbauministeriums und der Anstaltsdirektion vom 1. Oktober 1914 an außer den Amtsstunden den Dienst als Chemiker-Bakteriologe im Laboratorium des Kriegsspitals der Geldinstitute.

Geologe Dr. Viktor Vogl erhält vom 1. Januar 1914 eine um 200 K höhere Personalzulage. Ackerbauminist. Z. 12.226/Präs. IX—2, 22. Dezember 1913 (Anst. Z. 18).

Geologe II. Kl. Dr. Aladár Vendl wurde an der kön. Josef-Polytechnikum als Privatdozent für den Disziplinkreis „*Technische Geologie*“ habilitiert. Genehmigung des Kultus- u. Unterrichtsministers Z. 58.965 v. 12. Mai 1914 (Anst. Z. 325).

Kartograph Th. Pitter wird mit dem Auftrage nach Wien entsendet, dort die auf die Reambulation von Oberungarn sich beziehenden geologischen Karten zu kopieren (Anst. Z. 211).

Die Anstellung des mit den Bibliothekar-Agenden betrauten Diurnisten Paul Telkes wird genehmigt. Ackerbauminist. Z. 114.155/IX—2, 24. Februar 1914 (Anst. Z. 85).

Der, der kön. ung. Geologischen Reichsanstalt zugeteilte Bergingenieur D. Pantó wird zur Dienstleistung zurückbeordert und dem kgl. ung. Bergbau in Verespatak zugeteilt. Finanzminist. Z. 31.248, 13. März 1914 (Anst. Z. 141).

Der, der kön. ung. Geolog. Reichsanstalt zugeteilte Bergingenieur Zoltán Glück wird zur Dienstleistung zurückbeordert und dem kön. ung. Bergbau in Verespatak zugeteilt. Finanzminist. Z. 114.739, 20. Oktober 1914 (Anst. Z. 503).

Amtsdiener Michael Körmendy wird in den Ruhestand versetzt und wurden ihm seine Pensionsgebühren flüssig gemacht. Ackerbauminist. Z. 100.692/IX—2, 8. Januar 1914 (Anst. Z. 51).

Amtsdiener Karl Pető ist am 2. März 1914 gestorben. (Anst. Z. 87).

Amtliche Fachgutachten im Jahre 1914.

I. Aus dem Kreise des Bergbaues und damit verwandter Industriezweige.

A) Erze.

Begutachtung eines Quecksilbervorkommens in Alsókomarócz (Zempléner Komit.) für die k. ung. Berghauptmannschaft in Igló. Paul Rozlozsnik (13).

B) Nutzbare Gesteine.

Aufklärungen über Bezugsquellen von Silber- und Bleischladen für das k. ung. Handelsmuseum. P. Rozlozsnik (16).

Aufklärungen über ein ungarisches Asbestvorkommen für die Budapester Handels- und Gewerbekammer. P. Rozlozsnik (108).

Kommissionelle Untersuchung des auf der Gemeindehutweide der gewesenen Salgótarjáner Urbarialbesitzung eröffneten Steinbruches. Lokalaugenschein für die Dunabogdányer und Visegráder kön. ung. Steinbruchverwaltung. Dr. M. v. Pálfy (132).

Begutachtung eines einheimischen Vorkommens von lebhaft rotem Marmor, über Ansuchen der Direktion der Ungarischen Kalkspat-, Syderolith- und Mineralmahlwerke. Dr. Th. v. Szontagh (133).

Kommissionelle Untersuchung eines in der Gemeinde Nagyszurdok (Kom. Krassó-Szörény) anstehenden Gesteines, über Ansuchen der Dunabogdányer und Visegráder kön. ung. Steinbruchverwaltung. Dr. M. v. Pálfy (173).

Erklärung des Begriffes von Kieselerde, über Ansuchen der Direktion der kön. ung. Staatseisenbahnen in Budapest. Dr. K. Emszt (176).

Begutachtung betreffs eines Granitbergbaues (Steinbruches) in der Gemeinde Szinicze, im Auftrage des Ackerbauministeriums. Dr. M. v. Pálfy (201).

Begutachtung eines heimischen Talkumvorkommens, über Ansuchen des kön. ung. Handelsmuseums. Dr. K. Emszt (215).

Kommissionelle Untersuchung der Erzeugnisse des zur Pachtung der Beocsiner Zementfabriks-Union A.-G. gehörigen Harántlaker Steinbruches in der Gemeinde Lőrincz, über Ansuchen der Dunabogdányer und Visegráder ärarischen Steinbruchverwaltung. Dr. A. Vendl (235).

Feststellung der Qualität und Menge der auf dem Hutweidegebiet von Felsőesztergály (Kom. Nógrád) vorfindlichen Mineralien, über An-

suchen der Dunabogdányer und Visegráder ärarischen Steinbruchverwaltung. Dr. M. v. Pálfy (265).

Kommissionelle Untersuchung des von der Ungarischen Bau A.-G. betriebenen Steinbruches in Velika Bresnica (Bosnien), über Ansuchen der Dunabogdányer und Visegráder ärarischen Steinbruchverwaltung Dr. A. Liffa (266).

Untersuchung der Menge und Qualität der industriell verwertbaren Mineralien auf dem gewesenen Urberialbesitztum in der Gemeinde Vársonkolyos (Kom. Bihar), für die kön. ung. ärarische Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (339).

Untersuchung des auf dem Gebiete des gewesenen Urberialbesitztums von Marosszentimre befindlichen Gipsbergbaues, auf Ansuchen der kön. ung. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány u. Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (501).

Kommissionelle Untersuchung eines auf der Hutweide der Gemeinde Lukácskő projektierten Steinbruches, auf Ansuchen der kön. ung. ärarischen Steinbruchverwaltung in Dunabogdány und Visegrád. Dr. M. v. Pálfy (509).

Gutachten über ein ungarisches Vorkommen von aluminiumhältigen Bauxit für das kön. ung. Handelsmuseum. Dr. K. v. Papp (525).

Aufklärung über ungarische Zinkproduktion für das Generalkonsulat der nordamerikanischen Vereinigten Staaten. Dr. L. v. Lóczy (558).

C) Kohle.

Begutachtung eines in der Gemeinde Ujpalánka (Kom. Bács-Bodrog) beobachteten Kohlenvorkommens, auf Ansuchen der Zentraldirektion der kön. ung. Staatskohlenwerke. Dr. Th. v. Szontagh (422).

II. Aus dem Kreise der Wasserangelegenheiten.

A) Künstliche Wasserversorgung.

Geologische Begutachtung auf Grund des Lokalaugenscheines in Angelegenheit der Wasserversorgung von Nagykóny (Kom. Tolna) durch einen artesischen Brunnen, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. E. Timkó (19/1914).

Geologische Begutachtung eines auf der Station Csap der kön. ung. Staatseisenbahnen abzuteufenden Tiefbohrbrunnens, für die Betriebsleitung der Ungar. Staatseisenbahnen in Debrecen. Dr. Th. v. Szontagh (52).

Gutachten in Angelegenheit eines auf der Eisenbahnstation Vojnić abzuteufenden artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Sektionsingenieuramtes der Ungarischen Staatseisenbahnen in Károlyváros. Dr. L. v. Lóczy (56).

Geologisches Gutachten auf Grund des Lokalaugenscheines in Angelegenheit der Verunreinigung und Sanierung der die Wasserleitung der Stadt Miskolc speisenden Quellen, für das Bürgermeisteramt. Dr. K. v. Papp (90.298).

Gutachten in Angelegenheit eines in der Gemeinde Halászi (Kom. Moson) zu bohrenden artesischen Brunnens, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. H. Horusitzky (120).

Gutachten über einen bei Pleternica projektierten Tiefbrunnen, für die Betriebsleitung der Ungarischen Staatseisenbahnen in Pécs. Dr. L. v. Lóczy (122).

Gutachten betreffs der Modalitäten zur Steigerung der Wasserabgabe für die Eisenbahnstation Bánhida, auf Ansuchen der Zentral-Betriebsleitung der Ungarischen Staatseisenbahnen in Budapest. Dr. Z. Schréter (Lokalaugenschein) (154).

Gutachten über das durch Tiefbohrung auf der Eisenbahnstation Baranyavár—Pélmonostor zu gewärtigende Ergebnis, auf Ansuchen der Betriebsleitung der Ungarischen Staatseisenbahnen. Dr. L. v. Lóczy (175).

Gutachten betreffs des bei dem in der Gemeinde Kőtelek (Kom. Szolnok) abzuteufenden artesischen Brunnen zu gewärtigenden Ergebnisses, auf Ansuchen der Gemeindevorstehung. Dr. Th. v. Szontagh (188).

Gutachten über einen in der Herstellung begriffenen artesischen Brunnen bei Kövesdszalka bezüglich der zu gewärtigenden Resultate, auf Ansuchen des Grundbesitzers Ladislaus Majláth. Julius v. Halaváts (192).

Gutachten über die Wasserabnahme im artesischen Brunnen des Gemeindespitals in Zilah, auf Ansuchen des Vizegespans des Komitates Szilágy. Dr. K. Roth v. Telegd (223).

Gutachten in Angelegenheit der Erweiterung des Schutzrayons für die, die Wasserleitung der kön. Freistadt Trencsén speisende „Hukquelle“, auf Ansuchen des Magistrates der kön. Freistadt Trencsén. E. v. Maros (226).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Brunnenbohrung auf der Eisenbahnstation Lipótvár, auf Ansuchen der donaulinksufrigen Betriebsleitung der kön. Ungarischen Staatseisenbahnen. Dr. L. v. Lóczy (255).

Gutachten über das durch die Brunnenbohrung in der Gemeinde

Ujbárd (Kom. Máramaros) zu gewärtigende Resultat. Dr. K. v. Roth (Lokalaugenschein) (259).

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der Stadt Szekszárd, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (273).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Versehung der Gemeinde Polgárdi mit einem artesischen Brunnen, für Graf Ludwig von Batthyány. Dr. Th. Kormos (Lokalaugensch.) (297).

Eingehende Untersuchung und Gutachten in Angelegenheit des Sammelgebietes der Tapolczaer Wasserleitungsquellen von Puszta Görömböly, auf Ansuchen des Stadtmagistrates von Miskolc. Dr. K. v. Papp (Lokalaugensch.) (298).

Geologisches Gutachten über eine Brunnenbohrung der Gemeinde Ókér, auf Ansuchen der Gemeindevorstehung. Dr. M. v. Pálfy (305).

Gutachten wegen Durchführung einer zweiten artesischen Bohrung in Nagyatád, für die Firma Mez Vater und Söhne. Dr. L. v. Lóczy (306).

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der Gemeinde Krasznaterebes (Kom. Szatmár), auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (326).

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der Gemeinde Krassó-Almás (Kom. Krassószörény), auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Gy. v. Halaváts (387).

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der Gemeinden Miava und Berezó im Kom. Nyitra, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. J. Vigh (390).

Gutachten über die zu gewärtigenden Resultate der artesischen Brunnenbohrung in Kemenesmihályfa, auf Grund der Bohrproben; auf Ansuchen von Alex. Gotthard Kerényi jun. Dr. Th. v. Szontagh (413).

Gutachten in Angelegenheit einer im Intravillan der Stadt Losonc projektierten artesischen Brunnenbohrung, auf Ansuchen des Bürgermeisters der Stadt Losonc und im Auftrage der Anstalt. Externer Mitarbeiter E. Noszky (Lokalaugensch.) (417).

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der nächst der Eisenbahnstation Üszög erbauten großen elektrischen Zentrale und Kohlenaufbereitungs-Anlage, auf Ansuchen der Bergdirektion der k. k. priv. Donaudampfschiffahrt-Gesellschaft in Pécs. Gy. v. Halaváts (450).

Gutachten über einen in der Gemeinde Csanálos gebohrten Brunnen, auf Ansuchen des Brunnenbohrungs-Unternehmers Franz Reszler in Nagykároly. Dr. G. v. László (468).

Gutachten in Angelegenheit der Wasserversorgung der Großgemeinde Holics, auf Ansuchen des Notariatamtes. H. Horusitzky (478).

Gutachten über das Vorhandensein von Salz in der „Pioppi"-Quelle von Fiume, auf Ansuchen der Betriebsleitung der Ungarischen Staatsbahnen in Zágráb. Dr. L. v. Lóczy (Lokalaugensch.) (517).

B) Mineral- und Heilwässer.

Begutachtung des für des Heilbad von Daruvár angesuchten Schutzrayons, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (9).

Geologische Begutachtung des Beschlußes in Angelegenheit der in der Gemarkung von Zajzon (Kom. Brassó) befindlichen kohlensauren Heilwasserquellen, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (10).

Geologische Begutachtung in Angelegenheit des Beschlußes der Berghauptmannschaft über den Schutzrayon für die Gánóczer Heilquelle, für die kön. ung. Berghauptmannschaft in Igló. Dr. Th. v. Szontagh (20).

Ausfertigung eines Beschlußes in Angelegenheit des Schutzrayons für die Heilquelle „Rezső" in Sopronkeresztúr, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (138).

Geologisches Gutachten und Studium in Angelegenheit der neuen Fassung der Heilquelle „Főkút" in Borszék, auf Ansuchen der k. ung. Berghauptmannschaft. Dr. M. v. Pálfy (171).

Gutachten betreffs des Schutzrayons für die Heilquellen von Homoród, auf Verordnung des k. ung. Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (361).

Geologisches Gutachten über den Schutzrayon der „Málnási Mária"-Heilquelle in Málnás (Kom. Háromszék), auf Verordnung des kön. ung. Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (412 u. 483).

C) Geologische Gutachten über die Konzessionen für die im Sinne des Gesetzartikels XVIII vom Jahre 1913 angemeldeten artesischen Brunnenbohrungen.

Gutachten in Angelegenheit der Konzession eines artesischen Brunnens der Gemeinde Sióagárd, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (156).

Geologisches Gutachten über die Konzession einer projektischen artesischen Brunnenbohrung in der Gemeinde Tamási, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (157).

Gutachten in Angelegenheit der behördlichen Konzession für einen auf der Fabriksanlage der Gemeinde Dunaföldvár gebohrten Brunnen,

auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (158).

Geologische Begutachtung betreffs der Konzession für zwei im Intravillan der Gemeinde Paks projektierte neue artesische Brunnen, auf Ersuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. G. v. László (159).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Modifikation der Konzessionsurkunde für den auf der Eisenbahnstation Báttaszék gebohrten artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (160).

Gutachten über die Konzession für artesische Brunnen auf den Fideikommiß-Herrschaften Ögyánt, Bogaras und Majsa des Fürsten Nikolaus von Esterházy, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (161., 162. u. 163).

Gutachten über die Konzession für das Wasserwerk der Stadt Szekszárd, über Verständigung vom Vizegespan des Tolnaer Komitates. Dr. Th. v. Szontagh (Lokalaugensch.) (185).

Geologisches Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen von Zaránd, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. Th. v. Szontagh (186).

Begutachtung der Konzession für die artesische Bohrung auf dem Meierhofe des Markgrafen Georg von Pallavicini in der Gemarkung von Tamási, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (195).

Geologisches Gutachten über die Konzession für den vom Ungar. Rothen Kreuz-Verein projektierten artesischen Brunnen in der Gemarkung von Dombovár, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. Th. v. Szontagh (196).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Konzession für vier artesische Brunnen der Gemeinde Nagytárnok, auf Ansuchen des Vizegespanes des Torontáler Komitates. Dr. Th. v. Szontagh (197).

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Köröscsente, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. Th. v. Szontagh (209).

Gutachten über die Konzession für artesische Brunnenbohrung für den Zentaer Einwohner Stefan Pfeiffer, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. Dr. Th. v. Szontagh (213).

Gutachten in Angelegenheit des Konzessionsgesuches für artesische Brunnen des Josef Anisfeld und Comp. in Orosháza, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. Th. v. Szontagh (221).

Gutachten in Angelegenheit der artesischen Brunnenbohrung des

Einwohners Michael Rusz in Zichyfalva und in Wasserangelegenheiten des Zichyfalvaer Einwohners Franz Tiszje und der Gemeinde Magyarmajdán, auf Ansuchen des Vizegespanes des Torontáler Komitates. Dr. Th. v. Szontagh und Dr. G. v. László (229, 230 und 231).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Konzessionurkunden über die artesische Brunnenbohrung der Szegeder Einwohner Báló und Ábrahám, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (236).

Geologisches Gutachten über die vom Makóer Einwohner Stefan Dobsa angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. Dr. G. v. László (237).

Geologisches Gutachten über die vom Szegeder Ziegelfabrikanten Leopold Wolf angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. Dr. G. v. László (238).

Geologisches Gutachten über die vom Makóer Einwohner Sigmund Mandl angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. Dr. G. v. László (239).

Geologisches Gutachten über die von der Szegeder Leinfabrik angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. Dr. G. v. László (240/A).

Geologisches Gutachten über die von der staatlichen Knaben-Bürgerschule in Békéscsaba angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Arader Kulturingenieur-Amtes. Dr. G. v. László (240/B).

Geologisches Gutachten über die in Angelegenheit des artesischen Brunnens auf dem Szentistván-tér von dem Makóer Einwohner Elias Horváth eingelegten Appellation, auf Ansuchen des Arader Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. László (251).

Geologisches Gutachten über die in Angelegenheit des nächst der Vásárhelyer- und Graf Vay-Gasse befindlichen artesischen Brunnens von dem Makóer Einwohner Eduard Draskóczy eingelegten Appellation, auf Ansuchen des Arader Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. László (252).

Gutachten über die Konzession für den in Rókus hergestellten artesischen Brunnen des Szegeder Einwohners Paul Tóth, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (253).

Gutachten über die Konzession zur Bohrung des artesischen Brunnens auf dem Dominium des Barons Harkányi, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Sátoraljaujhely. Dr. Th. v. Szontagh (262).

Geologisches Gutachten über die Konzession zur projektierten Bohrung artesischer Brunnen in der Gemarkung von Decs der kön. ung.

Fundationalherrschaft, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Székesfehérvár. Dr. TH. v. SZONTAGH (263).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession zur artesischen Brunnenbohrung der kön. ung. Staatseisenbahnen in Szabadka, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Budapest. Dr. TH. v. SZONTAGH (264).

Gutachten in Angelegenheit des von der „Erzsébet-Dampfmühle-, Dampfbad- und Kunsteisfabriks-Gesellschaft" in Kaposvár projektierten artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Pécser Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (268 u. 382).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen des Szabadkaer Einwohners Dr. Johann Janiga, auf Ansuchen des Budapester Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (270).

Gutachten in Angelegenheit des negativen artesischen Brunnens der Stadt Nagybecskerek, für den Vizegespan des Torontáler Komitates. Dr. TH. v. SZONTAGH (272).

Gutachten in Angelegenheit der angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen auf dem Mentettréter Besitztum des Csongráder Einwohners Andreas Varga Dudás, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. LÁSZLÓ (278).

Gutachten bezüglich der Konzession eines im Intravillan der Stadt Hódmezővásárhely auszuführenden artesischen Brunnens von Dr. Andreas Anisfeld u. Comp., auf Ansuchen des Arader Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (279).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Püspökladány, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Debrecen. Dr. TH. v. SZONTAGH (282).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Veprőd, auf Ansuchen des Budapester Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (283).

Gutachten bezüglich der von der Zsombolyaer Walzmühle angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Vizegespans des Torontáler Komitates. Dr. TH. v. SZONTAGH (288).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Konzession für einen artesischen Brunnen des Zichyfalvaer Einwohners Konstantin Bremsz, auf Ansuchen des Vizegespans des Torontáler Komitates. Dr. TH. v. SZONTAGH (289).

Geologisches Gutachten bezüglich der Konzession für einen artesischen Brunnen der Gemeinde Nagyköveres (Kom. Temes), auf Ansuchen des Vizegespans des Temeser Komitates. Dr. TH. v. SZONTAGH (290).

Geologisches Gutachten in Angelegenheit der Konzession für einen artesischen Brunnen des Zichyfalvaer Insassen Johann Hasenfrass, auf

Ansuchen des Vizegespans des Torontáler Komitates. Dr. TH. v. SZONTAGH (292).

Gutachten über die von der Szekszárder Einwohnerin Frau Max Frank angesuchte Konzession zur Bohrung eines artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Tolnaer Vizegespans. Dr. TH. v. SZONTAGH (294).

Gutachten über die vom Grafen Josef v. Teleki angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen auf seiner Puszta Dunatetétlen (Királymajor), auf Ansuchen des kön. ung. Kulturingen.-Amtes. Dr. TH. v. SZONTAGH (303).

Gutachten über eine von der Internationalen Schlafwagen-Gesellschaft angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen auf deren Werkstätten-Anlage in Pestszentlőrinc, auf Ansuchen des Budapester kön. ung. Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (304).

Geologische Begutachtung in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Nagytárnok, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Temesvár. Dr. G. v. LÁSZLÓ (308).

Geologische Begutachtung der von Paul Kernács u. Cie. angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen im Extravillan von Czegléd, auf Ansuchen des Budapester kön. ung. Kulturingen.-Amtes Dr. G. v. LÁSZLÓ (315).

Gutachten über eine von dem Szegeder Insassen Isidor Baumhorn angesuchte Konzession zur Bohrung eines artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Arader Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (317).

Gutachten über eine von den Orosházaer Insassen Johann Platthy u. Cie. angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen und eine Wasserleitung, auf Ansuchen des Arader Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (318).

Geolgische Begutachtung der Konzession für den artesischen Brunnen des Szegvárer Insassen Nikolaus Nedelkovics, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. LÁSZLÓ (319).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Borócz, für den Vizegespan des Komitates Bács-Bodrog. Dr. G. v. LÁSZLÓ (324).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der „Angol-Magyar Cukoripar r.-t.“ in Cservenka, auf Ansuchen des Budapester Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (330).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den auf der Ujszegeder Anlage des kön. ung. Hanf- und Leinenerzeugungs-Fachinstitut ausgeführten artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Arader Kulturingen.-Amtes. Dr. G. v. LÁSZLÓ (331).

Gutachten über die vom Dampfmühlbesitzer Ludwig Szász in Mező-

túr angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des kön. ung. Kulturingen.-Amtes in Nagyvárad. Dr. G. v. László (336).

Gutachten in Angelegenheit der von der Gemeinde Tápé angesuchten Konzession zur artesischen Brunnenbohrung, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (337).

Gutachten über die Konzession für den abgebohrten artesischen Brunnen des Kiskunhalaser Einwohners Franz Babó, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Budapest. Dr. Th. v. Szontagh (342).

Begutachtung der von dem Makóer Insassen Franz Szücs angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (348).

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen der Makóer Einwohner Sigmund Bán u. Cie., auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (349).

Gutachten in Angelegenheit der von der Gemeinde Békés angesuchten Konzession zur Bohrung eines artesischen Brunnens, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (350).

Gutachten über die von den Bauunternehmern Ottavay und Winkler in Szeged angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (351).

Gutachten über die von der Einwohnerschaft der Gemeinde Füzesgyarmat angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (352).

Begutachtung in Angelegenheit des von der Nagyvárad—Belényes—Vaskóher Eisenbahn A.-G. projektierten artesischen Brunnens auf der Station Belényes, für den Vizegespan des Komitates Bihar. Dr. Th. v. Szontagh (356).

Begutachtung in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen von Dr. Eugen Vermes u. Cie. in Palánka, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Budapest. Dr. G. v. László (358).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für zwei negative artesische Brunnen der Stadt Nagykároly, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Debrecen. Dr. G. v. László (359).

Gutachten über die von der Gemeinde Ágya angesuchte Konzession zur artesischen Brunnenbohrung, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (365).

Gutachten über die vom Gyulaer Insassen Dr. Emil Jancsovics angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (366).

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen des

Gyulaer Einwohners Johann Gombkötő, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (367).

Gutachten über die vom Szegeder Insassen Max Patzauer angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (368).

Gutachten über die Konzession für den auf der Station Derecske der Debrecen—Nagyvárader Lokalbahn abgebohrten artesischen Brunnen, auf Ansuchen des kön. ung. Kulturingen.-Amtes in Nagyvárad. Dr. G. v. László (374).

Begutachtung der von den kön. ung. Staatseisenbahnen angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen auf der Station Baranyavár—Pélmonostor, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Pécs. Dr. G. v. László (375).

Begutachtung in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Vadász, auf Ansuchen des kön. ung. Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (383).

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen des Szegeder Einwohners Ludwig Kecskeméti, auf Ansuchen des Kulturingen.-Amtes in Arad. Dr. Th. v. Szontagh (386).

Gutachten über die von der Gemeinde Dernye angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen im Intravillan der Gemeinde, auf Ansuchen des Vizegespans des Komitates Bács-Bodrog. Dr. Th. v. Szontagh (397).

Gutachten über die vom Temesgyarmater Insassen Andreas Wilwert angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Vizegespans des Komitates Temes. Dr. Th. v. Szontagh (400).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen des Püspökladányer Einwohners Ludwig Egri, über Verständigung vom Vizegespan des Komitates Hajdu. Dr. Th. v. Szontagh (406).

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen des Nákófalvaer Insassen Nikolaus Gerber, auf Ansuchen des Vizegespanes des Komitates Torontál. Dr. Th. v. Szontagh (407).

Gutachten in Angelegenheit der von der Nagyvárad—Belényes—Vaskoher Lokaleisenbahn Akt.-Gesellsch. angesuchten Konzession zur Bohrung eines artesischen Brunnens auf der Station Belényes, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes. Dr. Th. v. Szontagh (416).

Gutachten über die Konzession für den artesischen Brunnen der Gemeinde Biharsály, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes. Dr. G. v. László (419).

Gutachten über die angesuchte Konzession für einen artesischen

Brunnen auf der Station Kiskunfélegyháza der ungarischen Staatseisenbahnen, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes. Dr. Th. v. Szontagh (426).

Begutachtung in Angelegenheit der angesuchten Konzession für den artesischen Brunnen im Intravillan der Gemeinde Dezsánfalva, über Verständigung vom Vizegespan des Komitates Temes. Dr. G. v. László (429 u. 520).

Gutachten über das zu gewärtigende Resultat des projektierten dritten artesischen Brunnens auf der Station Nagykáta der ungarischen Staatseisenbahnen, auf Ansuchen der Zentral-Betriebsleitung der kön. Ungarischen Staatseisenbahnen. Dr. G. v. László (430).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den projektierten Gemeindebrunnen in der Gemeinde Szomotor, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Sátoraljaujhely. Dr. G. v. László (432).

Gutachten über die von der Magyarmajdán angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes in Temesvár. Dr. G. v. László (433).

Begutachtung der Konzession für den artesischen Brunnen des k. u. Staatsgymnasiums in Nagykikinda, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Temesvár. Dr. G. v. László (434).

Gutachten über die von der Herrschaft Sárszentmihály angesuchte Konzession für eine artesische Bohrung, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. G. v. László (439).

Gutachten über die Konzessionsurkunde für den im Intravillan der Gemeinde Seregélyes ausgeführten artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Székesfehérvár. Dr. G. v. László (441).

Begutachtung der Konzessionsurkunden für den von der Stadt Nagybecskerek projektierten negativen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes in Temesvár. Dr. Th. v. Szontagh (451).

Gutachten in Angelegenheit der von der Gemeinde Kócsér angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. Dr. Th. v. Szontagh (455).

Gutachten in Angelegenheit der von der Gemeindevorstehung von Bácskossuthfalva angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. Dr. G. v. László (456).

Gutachten über die vom Zentaer Einwohner Stefan Pápay angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Budapest. Dr. G. v. László (457).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen

Brunnen der Interessenten der Kisteleker artesischen Wasserleitung in Csongrád, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (459).

Begutachtung in Angelegenheit der von der Gemeinde Oláhgyepes angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Nagyvárad. Dr. G. v. László (460).

Gutachten über die von der Gemeinde Veresfalva angesuchte Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Nagyvárad. Dr. G. v. László (461).

Gutachten in Angelegenheit der von der Gemeinde Seprős angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen, auf Ansuchen des Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. G. v. László (477).

Gutachten in Angelegenheit der vom Szegeder Sektions-Ingenieuramt der kön. ung. Staatseisenbahnen angesuchten Konzession für 4 artesische Brunnen. Dr. Th. v. Szontagh (513).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession für den artesischen Brunnen der Cservenkaer Insassen Haip Reinhard und Gyula, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes in Budapest. Dr. Th. v. Szontagh (515).

Gutachten in Angelegenheit der von der Borzsavölgyer Wirtschaftsbahn angesuchten Konzession für einen artesischen Brunnen auf der Station Beregszász, auf Ansuchen des Vizegespans-Amtes. Dr. Th. v. Szontagh (516).

Gutachten in Angelegenheit der von den Szarvaser Insassen Oskar Gerő u. Comp. und Adolf Reisman angesuchten Konzession für je einen artesischen Brunnen zur Anlage einer Wasserleitung, auf Ansuchen der k. u. Kulturingenieur-Amtes in Arad. Dr. Th. v. Szontagh (518).

Gutachten in Angelegenheit der Konzession zu einer neuen artesischen Bohrung in der Gemeinde Berettyóujfalu, auf Ansuchen des k. u. Kulturingenieur-Amtes in Nagyvárad. Dr. Th. v. Szontagh (528).

III. Aus dem Kreise der Chemie.

Analyse zweier Tonproben für die Ziegelfabrikanten Eugen Peccol & Comp. in Banyica (Kom. Hunyad). Dr. Béla v. Horváth (86).

Analyse einer Sandprobe für den Oberstuhlrichter Koloman Privarcsek. Dr. B. v. Horváth (199).

Analyse einer Eisensteinprobe für den Obernotär Béla Somogyi (Ipolyság). Dr. B. v. Horváth (200).

Analyse einer Pyritprobe für Lazar Rorman. Dr. K. Emszt (208).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe für den Seelsorger Emanuel Manó in Resinár. S. Merse v. Szinye (275).

Bestimmung des Heizwertes, des Feuchtigkeits und Aschengehaltes von zwei Kohlenproben für die Zentraldirektion der kön. ung. Staatskohlenwerke. Dr. K. Emszt (284).

Analyse von zwei Kohlenproben für den Hungaria-Steinkohlenbergbau in Környe. Dr. K. Emszt (293).

Bestimmung des Phosphorsäuregehaltes von fünf Bodenproben für die Gemeindevorstehung von Alsóesztergály. Dr. K. Emszt (313).

Bestimmung der Feuerfestigkeit einer Tonprobe für das Csaczaer Kreisnotariat. Dr. K. Emszt (371).

Bestimmung des Heizwertes einer Steinkohlenprobe von Nyitrabánya für die Intendantur des kön. ung. IV. Honvéd-Distriktes in Pozsony. S. Merse v. Szinye (398).

Bestimmung des Kupfer-, Gold- und Silbergehaltes einer Sandprobe für den Ingenieur Seb. Nikol. Kovács. S. Merse v. Szinye (402).

Bestimmung des event. Kupfergehaltes einer vom Aufnahmsgebiete stammenden Sandprobe. S. Merse v. Szinye (403).

Begutachtung einer Lignitprobe aus der Gemarkung der Gemeinde Vészalja (Kom. Arad), auf Verordnung des Ackerbauminist. für den Vészaljaer Insassen Mocz Partenie. Dr. B. v. Horváth (438).

Analyse eines Gesteines von Királyhegyalja für den Bergrat Livius Maderspach. Dr. B. v. Horváth (480).

IV. Diverse.

Gutachten über die Zusammensetzung und Nutzbarmachung eines Quellenschlammes aus der Gemarkung von Oszada (Kom. Liptó), auf Ansuchen des Oberforstamtes in Liptóujvár. P. Rozlozsnik (74).

Geologisches Studium der bei der Herstellung des Ausweichgeleises am Rákoser Bahnhofe ausgeführten Erdarbeiten (Studienexkursion).

Bestimmung des Materials von Salgótarjáner Bohrproben, auf Ansuchen der Salgótarjáner Steinkohlenbergbau A.-G. Dr. Z. Schréter und Dr. K. Roth v. Telegd (212).

Gutachten in einem Prozessverfahren in Angelegenheit der Eintrocknung und Feuchtigkeit der Kohle, auf Ansuchen des Bezirksgerichtes des Budapester I. Bezirkes. Dr. K. Emszt (216).

Lokalaugenschein in Angelegenheit eines Dammsturzes am 11. Mai 1914 zwischen den Profilen 420 und 423 auf der Linie Budapest—Tapolcza der kön. ung. Staatseisenbahnen und Gutachten über dessen Ursachen und bezüglich der Abwendung der Gefahr; ferner Studium des

Baues der Lokalbahn Nagysurány—Léva und Abgabe eines geologischen Gutachtens hierüber für den Direktionspräsidenten der kön. ung. Staatseisenbahnen. Dr. L. v. Lóczy (247).

Gutachten auf Grund des Lokalaugenscheines in Angelegenheit der Schutzmaßregeln für die Salzbergwerke in Aknaszlatina, Rónaszék und Sugatag für das Finanzministerium. Dr. Th. v. Szontagh (369).

Geologische Begutachtung auf Grund des Lokalaugenscheines der Vortriebs- und Auszimmerungsarbeiten eines unter dem Avashegy im Bau stehenden Tunnels, auf Ansuchen der Bauleitung der Miskolc—Diósgyőrer Eisenbahnlinie der ungarischen Staatseisenbahnen. Dr. Z. Schréter (396).

Geologisches Gutachten über die Ursachen eines Erdsturzes auf der Anlage der „Pester Steinkohlen- und Ziegelwerks-A.-G." in der Retekutca in Budapest auf Verordnung des Ackerbauministeriums. Dr. Th. v. Szontagh (401).

Geologisches Gutachten über das bei den Hochofen-Fundamentierungsarbeiten des Eisenwerkes in Diósgyőr der kön. ung. Staatseisenwerke zur Verbauung in Aussicht genommene Terrain, auf Ansuchen der Direktion der kön. ung. Staatseisenwerke. Dr. K. v. Papp (427).

Gutachten über die Ursachen der Senkungen auf der Eisenbahnstrecke Károlyváros—Fiume der kön. ung. Staatseisenbahnen, auf Ansuchen der Zágráber Betriebsleitung der kön. ung. Staatseisenbahnen. Dr. L. v. Lóczy (517).

Gutachten über die Festigkeit eines Sandsteines in der Prozessangelegenheit zwischen der Steinmetz- und Marmorindustrie-Akt.-Ges. als Klägerin und der Europäischen Waren- und Gepäcksversicherungs-Gesellschaft der ungar. Staatseisenbahnen als Geklagten, auf Ansuchen des Appellationsrates des Budpester k. ung. Handels- und Wechselgerichtes. Dr. L. v. Lóczy (521).

Lokalaugenschein und Gutachten betreffs der Ursachen der in Herkulesfürdő beobachteten Bodensenkung, auf Verordnung des Ackerbauminist. Dr. Th. v. Szontagh (536).

V. Ausgrabungen.

Ausgrabung in der Igriczhöhle bei Körösbarlang. Dr. Th. Kormos und Dr. G. Toborffy (424).

Ausgrabung eines fossilen Hirschgeweihes in Locsmánd (Kom. Sopron). Gy. v. Halaváts.

Ausgrabung von Saurierknochen in Valiora (Kom. Hunyad). Dr. O. Kadić.

Ausgrabung in der Szeletahöhle und in der Felsnische Puskaporos bei Hámor. Dr. O. KADIĆ.

Ausgrabung eines Mammutfundes bei Paks (Kom. Tolna). Dr. TH. KORMOS.

Ausgrabungen in der Jankovics-Höhle bei Bajót (Kom. Esztergom). Dr. E. HILLEBRAND.

Ausgrabungen in der Kiskevély-Höhle bei Csobánka (Kom. Pest). Dr. E. HILLEBRAND.

Aufsammlung von mesozoischen Petrefakten bei Nagyhagymás (Kom. Csík). Dr. E. VADÁSZ.

Ausgrabung in der Felsnische Orosdy bei Pilisszántó (Kom. Pest). Dr. TH. KORMOS.

VI. Agrogeologie.

Untersuchung und Aufsammlung von Flugstaub. P. TREITZ (67).

Agrogeologisches Gutachten in Angelegenheit der Bodensanierung für den Grundbesitzer Karl Pongrácz in Túróczszentpéter. E. TIMKÓ (79).

Aufklärung über die Bodenarten des Komitates Szilágy, auf Verordnung des Ackerbauministeriums. E. TIMKÓ (481).

Bodenuntersuchung des Versuchterrains in Czibakháza (Kom. Szolnok). P. TREITZ (500).

VII. Studienreisen.

Universitäts-Assistent Dr. RUDOLF MILLEKER erhält den Auftrag und eine Unterstützung zwecks Aufsammlung kleinasiatischer Fossilien. Ackerbauminist. Z. 114,061/IX—2, 23. Januar 1914. (Anst. Z. 45).

Geologe I. Kl. E. v. MAROS erhält zwecks Teilnahme an den Meeresforschungen einen einmonatigen Urlaub und eine Unterstützung. Ackerbauminist. Z. 22,046/IX—2, 17. April 1914. (Anst. Z. 128).

VIII. Sammlungen der Anstalt. Geschenke und Käufe.

32 aus Arragonit angefertigte Gegenstände (Korond). Geschenk des kön. ung. Gewerbeunterrichts-Oberdirektors ALBERT VIGH (30).

Administrative Karte des ungarischen Staates. Freiexemplar von der k. ung. Staatsdruckerei (49).

Eckzahn eines *Canis* aus der Gemarkung von Kürpód (Kom. Szeben). Geschenk des evang. Seelsorgers VIKTOR KAESTNER (54).

Photographie des Steinbruches von Margita (Kom. Sopron) und

Rohölprobe aus der Izbugyaradványer Bohrung (Kom. Zemplén). Geschenk des pens. Chefgeologen L. Roth v. Telegd (75).

Die Anstaltsdirektion schenkt der Leitung der „Balogh Vilmos“-Schule für Milchwirtschaft in Alsóverenke 7 St. geologische Karten im Maßst. 1:75,000 nebst erläuterndem Text (96).

Amethystgruppe von Nagybánya. Geschenk des Chefgeologen Dr. Moritz v. Pálfy (98).

Schichtenpläne und Meldebögen des auf der Station Noskovci abgeteuften artesischen Brunnens. Geschenk der Betriebsleitung der k. u. Staatseisenbahnen in Pécs (121).

Rohöl- und Ölsandproben aus der Tiefbohrung No. 33 in Egbell. Geschenk der Betriebsleitung der kön. ung. ärarischen Tiefbohrung (136).

7 St. Wirtschafts- und 4 St. Generalstabskarten im Maßst. 1:75,000. Geschenk des k. u. Forsteinrichtungsamtes in Zágráb (170).

2 Exemplare der Serie VIII der geologischen Karte von Europa. Geschenk des Herrn Ackerbauministers (181).

Schichtenprofile der artesischen Brunnen von Nagykőrös, Békés sowie des Gemeindespitals und der Dampfmühle von Cserna. Geschenk des Brunnenbohrunternehmers Max Steiner (370).

19 Bohrprofile. Geschenk des Ingenieurs Béla Zsigmondy (394).

Profil eines artesischen Brunnens. Geschenk des Brunnenbohrmeisters Karl Soós (395).

Schichtenpläne und Daten des Tiefbohrbrunnens beim Wächterhaus No. 71 an der Eisenbahnstrecke Debreczen—Szatmár. Geschenk den Debreczener Betriebsleitung der kön. ung. Staatseisenbahnen (463).

Bohrproben von dem auf der Anlage des Kápolnaer Tabakeinlösungs-Amtes abgeteuften Brunnens. Geschenk des kön. ung. Tabakeinlösung-Amtes in Kápolna (488).

Bohrproben und Profilzeichnungen des auf der Station Kaba der ungarischen Staatsbahnen abgeteuften Brunnens. Geschenk des Sektionsingenieur-Amtes der ungarischen Staatseisenbahnen in Debreczen (531).

Bibliothek.

Da der Bibliotheker Paul Telkes in den Heeresdienst eingerückt ist, wurde die Bibliothek geschlossen und wird über deren Bestand erst im nächstjährigen Jahresberichte berichtet werden.

Literarische Tätigkeit der Mitglieder der Anstalt im Jahre 1914.

Ballenegger R.: *Felvételi jelentés az 1913 év nyarán Liptó- és Szepesmegyékben végzett átnézetes agrogeológiai felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 406. Budapest, 1914.

— *Bericht über die im Sommer 1913 in den Komitaten Liptó und Szepes ausgeführten agrogeologischen Aufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 460. Budapest, 1914.

— *Jelentés az 1913. év folyamán végzett chemiai talajvizsgálatokról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 483. Budapest, 1914.

— *Bericht über die im Laufe des Jahres 1913 durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen.* Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 542. Budapest, 1914.

— és László G.: *A Balaton-vidék talajviszonyainak vázlata.* A Balaton tud. tan. eredm. I. köt., 1. rész, I. szakasz, pag. 577. Budapest, 1913.

Bányai J.: *A bajót-ajtai barnaszén-terület.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 106. Budapest, 1914.

— *Das Braunkohlengebiet von Bajót-Ajta.* Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 114. Budapest, 1914.

Éhik Gy.: *A borsodmegyei Peskő-barlang pleisztocén faunája.* Barlangkutatás II. köt., 4. füz., p. 191. Budapest, 1914.

— *Die pleistocäne Fauna der Peskőhöhle im Komitat Borsod.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 4, p. 224. Budapest, 1914.

Emszt K.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet chemiai laboratoriumának 1913. évi működéséről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 428. Budapest, 1914.

— *Bericht über die Tätigkeit des chemischen Laboratoriums der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt im Jahr 1913.* Jahresb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 487. Budapest, 1914.

— *Chemiai tanulmány a szinyelipóczi „Salvator"-forrásról.* (Chemische Studien an der Salvator-Quelle in Szinyelipóc; nur ungarisch.) Magyar Balneológiai Értesítő VII. Jahrg. No. 6, p. 1—6. Budapest, 1914.

Glück Z. u. Pantó D.: *Jelentés az 1913. évben Verespatak vidékén eszközölt bányafelmérési és bányageológiai felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 391. Budapest, 1914.

— *Bericht über die im Jahre 1913 in der Umgebung von Verespatak durchgeführte Grubenvermessungs- und montangeologische Aufnahme.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 443. Budapest, 1914.

Halaváts Gy.: *Ujegyháza—Holczmány—Oltszakadát környékének földtani alkotása.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 361. Budapest, 1914.

Halaváts Gy.: *Geologischer Aufbau der Gegend von Ujegyháza, Holczmány und Oltszakadát.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 410. Budapest, 1914.

— *A nagybecskereki fúrólyuk.* (V—VII. tábl.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXII. k., 2. füz., p. 173. Budapest, 1914.

Horusitzky H.: *Jelentés az 1913. év nyarán végzett átnézetes talajtani felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 402. Budapest, 1914.

— *Bericht über die im Sommer 1913 ausgeführten agrogeologischen Übersichtsaufnahmen.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 456. Budapest, 1914.

— *Vágsellye, Nagysurány, Szencz és Tallós.* Magyarázatok a magy. kor. orsz. részl. geol. térképéhez. Budapest, 1914.

Horváth B.: *Jelentés a m. kir. Földtani Intézet chemiai laboratoriumából.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 440. Budapest, 1914.

— *Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 449. Budapest, 1914.

— *A talaj mangántartalmának mennyiségi meghatározásáról.* Földt. Közl. XLIV. k., p. 490. Budapest, 1914.

— *Über die quantitative Bestimmung des Mangans im Boden.* Zeitschrift f. anal. Chemie Jhg. LIII. p. 581. 1914.

Jablonszky J.: *A tarnóci mediterránkorú flóra.* (A IX—X. tábl.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXII. k., 4. füz., p. 229. Budapest, 1914.

Jekelius E.: *A Keresztényhavas mezozoikus képződményei.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 142. Budapest, 1914.

— *Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 155. Budapest, 1914.

Kadić O.: *A Platak és Gerovo közötti vidék geológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 52. Budapest, 1914.

— *Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Platak und Gerovo.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 55. Budapest, 1914.

— *Geološki odnošaji u predjelu izmedu Platka i Gerovo.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 602. Budapest, 1914.

— *Jelentés a Barlangkutató Szakosztály 1913. évi működéséről.* Barlangkutatás II. köt., 1. füz., p. 19. Budapest, 1914.

— *Bericht über die Tätigkeit der Fachsektion für Höhlenkunde im Jahre 1913.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 1, p. 43. Budapest, 1914.

— *A barlangok kutatásáról.* Barlangkutatás II. köt., 3. füz., p. 124. Budapest, 1914.

Kadić O.: *Über die Erforschung der Höhlen.* Barlangkutatás Bd. II. Heft 3, p. 154. Budapest, 1914.

— *Az 1913. évben végzett barlangkutatásaim eredményei.* Barlangkutatás II. köt., 4. füz., p. 185. Budapest, 1914.

— *Resultate meiner Höhlenforschungen.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 4, p. 217. Budapest, 1914.

Koch F.: *Jelentés a carlopago—jablanaci térképlap területén 1913. évben végzett felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 89. Budapest, 1914.

— *Bericht über die Detailaufnahme des Kartenblattes Karlobag—Jablanac.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 94. Budapest, 1914.

— *Izvještaj o detaljnom snimanju karte Karlobag—Jablanac.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról. Budapest, 1914.

Kormos T.: *A Nagy-Kapella tengerparti lejtője Novi és Stalak között.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 61. Budapest, 1914.

— *Die der Küste zugewendete Lehne der Grossen Kapella zwischen Novi und Stalak.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 69. Budapest, 1914.

— *Obali okrenuta strana velike Kapele izmedu Novog i Stalka.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 615. Budapest, 1914.

— *Az 1913. évben végzett ásatásaim eredményei.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 498. Budapest, 1914.

— *Über die Resultate meiner Ausgrabungen im Jahr 1913* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 559. Budapest, 1914.

— *A keleti pézsmacickány (Desmama moschata,* Pall.*) a magyar pleisztocénben.* Barlangkutatás II. köt., 4. füz., p. 172. Budapest, 1914.

— *Die südrussische Bisamspitzmaus (Desmama moschata,* Pall.*) im Pleistozän Ungarns.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 4, p. 206. Budapest, 1914.

— *A barlangi medve (Ursus spelaeus,* Blmb.*) fölösszámú előzápfogairól.* Barlangkutatás II. köt., 4. füz., p. 199. Budapest, 1914.

— *Über die überzähligen Prämolare des Höhlenbähren (Ursus spaeleus,* Blmb.*).* Barlangkutatás Bd. II, Heft 4, pag. 229. Budapest, 1914.

— *A lillafüredi sziklaüreg faunája.* Barlangkutatás II. köt., 4. füz., p. 202. Budapest, 1914.

— *Die Fauna der Lillafüreder Felsenhöhlung.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 4, p. 233. Budapest, 1914.

— *Néhány újabb adat a Pálffy-barlang faunájához.* Barlangkutatás II., köt., 4. füz., pag. 204. Budapest, 1914.

— *Einige neuere Daten zur Fauna der Pálffy-Höhle.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 4, p. 235. Budapest, 1914.

Kormos T.: *Az őslénytan, mint nemzeti erőforrás.* (Die Paläontologie als nationale Energiequelle; in „Vorträge für die Gerichts- und Munizipalbeamten"; nur ungarisch), p. 161. Budapest, 1914.

— *Kétezer kilométer az Adria szigetvilágában.* (Zweitausend Kilometer in der Inselwelt der Adria; nur ungar.) Tenger Bd. V, pag. 161. Budapest, 1914.

— *Három új ragadozó a Püspökfürdő melletti Somlyóhegy preglaciális rétegeiből.* (1 tábl.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXII. k., 3. füz., p. 205. Budapest, 1914.

— *Drei neue Raubtiere aus den Präglazial-Schichten des Somlyóhegy bei Püspökfürdő.* (Mit Taf. VII.) Mitteil. aus dem Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. Bd. XXII, Heft 3, p. 226. Budapest, 1914.

— *Új adatok a hidegszamosi csontbarlang faunájához.* Barlangkutatás II. köt., 3. füz., p. 136. Budapest, 1914.

— *Zur Fauna der Knochenhöhle im Kaltenszamos-Tal.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 3, p. 163. Budapest, 1914.

— *A magyar barlangkutatás érdekében.* Barlangkutatás II. köt., 3. füz., p. 141. Budapest, 1914.

— u. Koch N.: *A m. kir. földtani intézet részvétele az első magyar Adria-expedicióban.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 595. Budapest, 1914.

— *Die Teilnahme der kgl. ung. geol. Reichsanstalt an der ersten ungarischen Adria-Expedition.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 666. Budapest, 1914.

— u. Lambrecht K.: *A remetehegyi sziklafülke és postglaciális faunája.* (2 tábl. és 4 ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXII. k., 6. füz., p. 347. Budapest, 1914.

— *Die phylogenetische und zoogeographische Bedeutung präglazialer Faunen.* Verhandl. d. k. k. zool.-bot. Ges. in Wien. Bd. LXIV, Heft 5—6 u. 7—8, pag. 218—238. Wien, 1914.

— *A bajóti Öregkő nagy barlangjának faunája.* Barlangkutatás II. köt., 2. füz., p. 77. Budapest, 1914.

— *Die Fauna der Öregkőhöhle bei Bajót.* Barlangkutatás Bd. II, Heft 2. Budapest, 1914.

Kulcsár K.: *A Gerecsehegység középsőliaszkorú képződményei.* (I—II. tábl. és a 20—21. ábr.) Földt. Közl. XLIV. k., p. 54. Budapest, 1914.

László G.: *Jelentés az 1913. év nyarán eszközölt átnézetes talajtérképezésről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, pag. 414. Budapest, 1914.

— *Bericht über die im Sommer 1913 ausgeführten übersichtlichen Bo-*

denaufnahmen. Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 469. Budapest, 1914.

— u. Ballenegger R.: *A Balatonvidék talajviszonyainak vázlata.* A Balaton tud. tan. eredm. I. köt., 1. rész, I. szakasz, pag. 577. Budapest, 1913.

Liffa A.: *Uj Phillipsit előfordulás Badacsonytomajon.* (22—28. ábr.) Földt. Közl. XLIV. k., p. 80. Budapest, 1914.

— és Vendl A.: *A Cindrel környékének geológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 166. Budapest, 1914.

— *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 182. Budapest, 1914.

Lóczy L.: *Az északnyugati Kárpátok reambulációja.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 98. Budapest, 1914.

— *Reambulation in den Nordwestkarpathen.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 104. Budapest, 1914.

— *Éles kavicsok keletkezése.* Földt. Közl. (Társ. Jegyzkv.) XLIV. k., p. 512. Budapest, 1914.

— *A kenesei partrogyás.* Földt. Közl. (Társ. Jegyzkv.) XLIV. k., p. 512. Budapest, 1914.

— *Igazgatói jelentés.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 9. Budapest, 1914.

— *Direktionsbericht.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 9. Budapest, 1914.

— *Elnöki jelentés az 1913. évről.* Földr. Közl. XLII. k., III. füz., p. 125. Budapest, 1914.

— *Jelentés a Balaton-bizottság 1913. évi működéséről.* Földr. Közl. XLII. k., III. füz., p. 150. Budapest, 1914.

— *La géomorphologie des environs du Lac Balaton.* X. Congresso internaz. di Geografia p. 1—11. Roma, 1914.

ifj. Lóczy L.: *A Báni-hegység (Baranya vm.) geológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 353. Budapest, 1914.

— *Geologische Verhältnisse des Gebirges von Bán (Kom. Baranya).* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 401. Budapest, 1914.

Löw M.: *Bányageológiai tanulmányok Verespatak környékén.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 397. Budapest, 1914.

— *Montangeologische Studien in der Gegend von Verespatak.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 450. Budapest, 1914.

Noszky J.: *A Cserhát középső részének földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 305. Budapest, 1914.

— *Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 344. Budapest, 1914.

Pálfy M.: *Geológiai jegyzetek a Biharhegységből.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 207. Budapest, 1914.

— *Geologische Notizen aus dem Bihargebirge.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 231. Budapest, 1914.

Pantó D. u. Glück Z.: *Jelentés az 1913. évben Verespatak vidékén eszközölt bányafelmérési és bányageológiai felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 391. Budapest, 1914.

— *Bericht über die im Jahre 1913 in der Umgebung von Verespatak durchgeführte Grubenvermessungs- und montangeologische Aufnahme.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 443. Budapest, 1914.

Papp K.: *Bucsony környéke Alsófehér vármegyében.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 238. Budapest, 1914.

— *Die Umgebung von Bucsony im Komitat Alsófehér.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 266. Budapest, 1914.

— *Jelentés az 1913. évi olaszországi tanulmányútról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 547. Budapest, 1914.

— *Bericht über die Studienreise in Italien im Jahre 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 612. Budapest, 1914.

Pitter T.: *Jelentés a térképészeti osztály 1913. évi működéséről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 600. Budapest, 1914.

— *Bericht über die Arbeiten der kartographischen Abteilung im Jahre 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 672. Budapest, 1914.

Poljak J. *Jelentés a Zengg—Otočaci térképlapon 1913-ban végzett földtani felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 76. Budapest, 1914.

— *Bericht über die Detailaufnahmen im Bereiche des Kartenblattes Senj—Otočac.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 624. Budapest, 1914.

— *Izvještaj o detaljnom snimanju karte Senj—Otočac.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 624. Budapest, 1914.

Posewitz T.: *Felvételi jelentés 1913-ról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 102. Budapest, 1914.

— *Aufnahmsbericht vom Jahre 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 109. Budapest, 1914.

Telegdi Róth K.: *A Rézhegység folytatólagos reambulációja.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 225. Budapest, 1914.

— *Fortsetzungsweise Reambulierung des Rézgebirges.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 251. Budapest, 1914.

— *Felső oligocén fauna Magyarországból.* (I—VI. tábl. 4. ábr.) Geologica Hungarica I. köt., 1. füz., pag. 1—66. Budapest, 1914.

Telegdi Róth L.: *Mocs község környéke.* Földt. Közl. XLIV. k., p. 401. Budapest, 1914.

Rozlozsnik P.: *Jelentés az 1913. év nyarán végzett felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 221. Budapest, 1914.

— *Bericht über meine Aufnahmen im Sommer 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 247. Budapest, 1914.

— *Földtani jegyzetek Dobsináról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 373. Budapest, 1914.

— *Geologische Notizen über Dobsina.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 423. Budapest, 1914.

Salopek M.: *Jelentés a Gorski Kotar vidékén végzett földtani felvételről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 56. Budapest, 1914.

— *Bericht über die geologische Aufnahme im Gorski Kotar.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 59. Budapest, 1914.

— *Izvještaj o geologijskom kartiranju u Gorskom Kotaru.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 606. Budapest, 1914.

Schafarzik F.: *Krassószörény megye alaphegysége kristályos paláinak reviziója petrografiai és tektonikai szempontból.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 177. Budapest, 1914.

— *Revision der kristallinischen Schiefer des Krassószörényer Grundgebirges in petrographischer und tektonischer Beziehung.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 195. Budapest, 1914.

Schréter Z.: *A tapolczai (Zala m.) artézi kútfúrás földtani eredményei.* A Balaton tud. tanulm. eredm. I. köt., I. rész, 1. szakasz, pag. 600. Budapest, 1913.

— *Magyarországi földtani fölvételek és földtani térképek.* (Geol. Aufnahmen und geol. Karten v. Ungarn; nur ungar.) Természettud. Közlöny Heft 601. Budapest, 1914.

— *A Bükk-hegység északnyugati része.* A m. kir. Földtani Intézet Évi Jelentése 1913-ról, p. 292. Budapest, 1914.

— *Der nordwestliche Teil des Bükkgebirges.* Jahresberichte der kgl. ung. Geol. Reichsanstalt für 1913, p. 329. Budapest, 1914.

— *Die Überschwemmung in Krassószörény.* Földr. Közl., Bulletin de la soc. geogr. de Hongrie. Bd. XXXVIII, Heft 6—7. Budapest, 1914.

— *Tektonik des Krassószörényer Gebirges und der Südkarpathen auf Grund neuerer Untersuchungen.* Földr. Közl. Bulletin de la soc. geogr. de Hongrie. Budapest, 1914.

Szinyei Merse Zs.: *Jelentés 1913-ról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 475. Budapest, 1914.

— *Bericht vom Jahre 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 534. Budapest, 1914.

Szontagh T.: *A bihar-vármegyei Bokorvány, Vércsorog, Hollószeg és Felsőtopa község közé eső hegyvidék geológiai viszonyairól.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 200. Budapest, 1914.
— *Über die geologischen Verhältnisse des zwischen den Gemeinden Bokorvány, Vércsorog, Hollószeg und Felsőtopa gelegenen Berglandes im Komitate Bihar.* Jahresb. d. kgl. ung. Reichsanst. f. 1913, p. 222. Budapest, 1914.
— *A m. kir. Földtani Intézet vízügyeink szolgálatában.* (Die kgl. ungar. geol. Reichsanst. im Dienste unserer Wasserfragen; nur ung. in „Vorträge für die Berichts- und Munizipalbeamten.) Budapest, 1914.
Taeger H.: *A tulajdonképeni Bakony középső részére vonatkozó földtani jegyzetek.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 326. Budapest, 1914.
— *Notizen aus dem Centralteil des eigentlichen Bakony.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 369. Budapest, 1914.
— *A buda—pilis—esztergomi hegycsoport szerkezete és arculata.* (46—47. ábr.) Földt. Közl. XLIV. köt., pag. 555. Budapest, 1914.
Timkó I.: *Felvételi jelentés az 1913. évről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 409. Budapest, 1914.
— *Aufnahmsbericht vom Jahre 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 463. Budapest, 1914.
— *A magyar földtani irodalom jegyzéke az 1913. évben.* Földt. Közl. XLIV. k., Budapest, 1914.
— *Repertorium der auf Ungarn bezüglichen geologischen Literatur 1913.* Földt. Közl. Bd. XLIV, Budapest, 1914.
— *Nagyatád község artézi kútjának szelvénye.* A Balaton tud. tanulm. eredm. I. köt., I. rész, 1. szakasz, pag. 479. Budapest, 1914.
Treitz P.: *Jelentés az 1913. évben végzett agrogeológiai felvételekről.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 19133-ról, p. 417. Budapest, 1914.
— *Bericht über die agrogeologischen Aufnahmen im Jahre 1913.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 472. Budapest, 1914.
Tuzson J.: *Beiträge zur fossilen Flora Ungarns.* (Mit. Taf. XIII.—XXI.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. Bd. XXI, Heft 8, p. 233. Budapest, 1914.
Vadász M. E.: *A Zengő-vonulat és a környező dombvidék földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 336. Budapest, 1914.
— *Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 381. Budapest, 1914.
— *Magyarország mediterrán tüskésbőrűi.* (VII—XII. tábl. és 122. ábr.) Geologica Hungarica I. köt., 2. füz. Budapest, 1914.

VADÁSZ M. E.: *Magyarország mediterrán tüskésbőrűi.* Math. és Természettud. Értesítő XXXII. k., 3. és 4. füz., p. 508. Budapest, 1914.

VENDL A.: *Tanulmányutam Németországban.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 589. Budapest, 1914.

— *Meine Studienreise in Deutschland.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 659. Budapest, 1914.

— *Kvarcporfiritok a Sebes völgyéből.* (40—41. ábr.) Földt. Közl. XLIV. k., p. 402. Budapest, 1914.

— *A velenczei hegység geológiai és petrografiai viszonyai.* (I—IV. tábl. és 42. ábr.) A m. kir. Földt. Int. Évk. XXII. k., 4. füz., p. 1—169. Budapest, 1914. u. Math. Term.-tud. Ért. XXXII. k., p. 487. Budapest, 1914.

— *Die geologischen und petrographischen Verhältnisse des Gebirges von Velencze.* (Mit d. Taf. I—IV. u. 42 Textfig.) Mitteil. aus d. Jahrb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. Bd. XXII, Heft 1, p. 1—185. Budapest, 1914.

— *A hatvani cukorgyár talajának vázrészei.* Földt. Közl. XLIV. k., p. 407. Budapest, 1914.

— *Les constituants mineralogiques d'un sol de Hatvan.* Földt. Közl. XLIV. k., p. 462. Budapest, 1914.

— és LIFFA A.: *A Cindrel környékének geológiai viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 166. Budapest, 1914.

— *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung des Cindrel.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 182. Budapest, 1914.

VIGH GY.: *Adatok az esztergomvidéki triász ismeretéhez.* (III—VI. tábl. és 48. ábr.) Földt. Közl. XLIV. k., p. 572. Budapest, 1914.

— *Az acanthicumos rétegek újabb előfordulása a Magyar Középhegységben.* Földt. Közl. (Társ. Jegyzkv.) XLIV. k., p. 507. Budapest, 1914.

— *Ein neues Vorkommen von Acanthicum-Schichten im ungarischen Mittelgebirge.* Földt. Közl. Bd. XLIV, (Prot. Ausz.) p. 547. Budapest, 1914.

— *Beiträge zur Kenntnis der Trias im Komitate Esztergom.* (Mit d. Taf. III—VI. u. Fig. 48.) Földt. Közl. XLIV. k., p. 599. Budapest, 1914.

VOGL V.: *A Lokve, Crnilug és Delnice körüli terület geológiájához.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról.

— *Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crnilug und Delnice.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 62. Budapest, 1914.

— *Prilog geologiji područja izmedu Lokva, Crnogluga i Delnica.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 609. Budapest, 1914.

Vogl V.: *Jelentés Boroszlóban tett utamról.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 587. Budapest, 1914.
— *Bericht über meine Reise nach Breslau.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 657. Budapest, 1914.
Wachner H.: *A brassómegyei Volkány és Keresztényfalva környékének földtani viszonyai.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 116. Budapest, 1914.
— *Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfalva im Komitat Brassó.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 126. Budapest, 1914.
Zalányi B.: *Ujabb adatok a bujturi felső mediterrán ismeretéhez.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 541. Budapest, 1914.
— *Neue Beiträge zur obermediterranen Fauna von Bujtur.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 605. Budapest, 1914.
Xántus J.: *Jelentés a Gyergyói havasok márvány-előfordulásairól.* A m. kir. Földt. Int. Évi Jelent. 1913-ról, p. 490. Budapest, 1914.
— *Bericht über das Marmorvorkommen in den Gyergyóer Alpen.* Jahresb. d. kgl. ung. Geol. Reichsanst. f. 1913, p. 549. Budapest, 1914.

A) *Gebirgsaufnahmen.*

a) In den Ausläufern der östlichen Alpen.

1. Petrographische und geologische Beobachtungen im Borostyánkő—Rohonczer Gebirge.

Von Dr. Ludwig Jugovics.

Im Sommer 1914 wurde ich von der Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt mit der Aufgabe betraut, die in die Komitate Vas und Sopron hineinreichenden östlichen Ausläufer der Zentralalpen geologisch neu zu kartieren.

Dieses Gebiet wurde unter der Leitung des Sektionsgeologen Dr. Karl Hofmann von den Geologen Béla v. Inkey und Josef Stürzenbaum schon in den 70-er Jahren kartiert. Ursprünglich beabsichtigte ich, zufolge der freundlichen Bewilligung des Herrn Universitäts-Professors Dr. Béla Mauritz, meine Sommerferien zur Aufnahme zu verwenden, doch haben mich die inzwischen eingetretenen kriegerischen Verhältnisse leider daran verhindert, die ganze Zeit im Gelände zuzubringen. Meine Arbeit wiederholt unterbrechend, konnte ich insgesamt 22 Tage auf dem Gebiete zubringen. Diese Zeit verwendete ich zur allgemeinen Begehung, zum Studium der Bildungen und zur Aufsammlung des für die spätere detailierte petrographische Bearbeitung notwendigen Materials und begann ich gleichzeitig auch mit der Kartierung. Die erste übersichtliche Orientierungsexkursion unternahm ich in Gesellschaft des Herrn Univ.-Adjunkten Dr. E. M. Vadász. Das Ergebnis meiner bisherigen Beobachtungen kann ich im Folgenden zusammenfassen.

Das Gebiet wird von jener Gruppe der metamorphen Schiefer gebildet, die nach dem österreichischen Geologen, namentlich Vacek,[1]) der *Gruppe der Kalkphyllite* im benachbarten Wechsel- und Rozália-Gebirge entspricht.

[1]) M. Vacek: Über geolog. Verhältnisse des Rozaliaberges. Verhandl. d. k. k. geolog. R.-A. 1891. S. 309.



Die an dem Aufbau der Gegend teilnehmenden Gesteine sind die folgenden:

A) Kristallinische Schiefer:
- α) Phyllit,
- β) serizitischer Kalkschiefer,
- γ) chloritische Schiefer { Chloritschiefer, Aktinolit-Chloritschiefer.

B) Serpentin.

C) Sedimentärgesteine:
- Dolomit (mittl. Devon),
- Konglomerat, Schotter, Ton, Sand (Neogen ?)

Der Phyllit kommt auf dem von Szalonak nach Köszeg sich hinziehenden Hauptrücken und im ganzen nordöstlichen Teil des Gebirges in großen Massen vor. Das Gestein ist ein dunkelgrauer, ausgezeichnet schieferiger, toniger Phyllit, der unter dem Mikroskop gesehen, aus Quarz und einem serizitartigen Glimmer besteht. Der Quarz bildet dicke Adern und häufig linsenartige Einlagerungen, die aus demselben an der Oberfläche auswittern. Zwischen Kőszeg und Szalonak zeigt der Phyllit beständig eine SW-liche Fallrichtung, an vielen Stellen kommen auch starke lokale Faltungen vor, besonders dort, wo der beständig begleitende *serizitische Kalkschiefer* schwächere Lager in ihm bildet. Diese beiden Gesteine wechsellagern miteinander, und zwar so, daß der Phyllit die Hauptmasse bildet, während der serizitische Kalkschiefer schwächere — oft nur 30 cm mächtige — oder stärkere Einlagerungen darin bildet. Dieser enge Zusammenhang bezüglich des Vorkommens und sonstige petrographische Erscheinungen deuten auf einen gemeinsamen Ursprung, *namentlich darauf, daß sowohl der serizitische Kalkschiefer, als auch der Phyllit aus der Metamorphose der Sedimentärgesteine hervorgegangen sind.*

Dieser serizitische Kalkschiefer ist in seiner äußeren Erscheinung nicht homogen, sondern je nach seinem Vorkommen verschiedenartig. Unter dem Mikroskop gesehen, besteht er stets aus Kalk und Serizitschuppen, mehr oder weniger von Quarz begleitet. In den verschiedenen Vorkommen fällt der eine oder andere Gemengteil teilweise weg und das Gestein verliert seine Schieferung und wird bänkig. An der Grenze der chloritischen Schiefer, wo er überall zu finden ist, erleidet er gewisse Kontaktwirkungen. Dort, wo er im Phyllit schwächere oder

stärkere Einlagerungen bildet, ist er hellgrau, gut geschiefert und sind darin die Serizitschuppen fein verteilt und in der Richtung der Schieferung angeordnet. Gegen die Mitte der größeren Einlagerungen hin und in den vom Phyllit entfernteren Partien werden die Serizitschuppen immer schütterer, ebenso auch gegen die Tiefe hin. Letztere Erscheinung kann man gut an dem von Irottkő nach Nordwesten ziehenden Gebirgsrücken beobachten, wo man dieses Gestein in einem kleinen Steinbruch unweit des fürstlich Esterházy'schen Jagdschloßes behufs Verwendung zum Kalkbrennen abbaut. Oberhalb des Steinbruches ist das Gestein anstehend; hier findet man dunkelgrauen, schieferigen, auf der Sohle des Steinbruches aber geschichteten, dünnbänkigen, dichten Kalkstein. Hier fällt der Serizit bereits aus, dagegen tritt Quarz auf, der sich mit weißem Kalzit zusammen in diesem Gestein geschichtet abgelagert hat und sogar auch Linsen in demselben bildet.

Ein ganz anderes Aeußere hat der Kalkschiefer in den, an die chloritischen Schiefer grenzenden Partien, besonders wenn letztere im Zusammenhang mit dem Serpentin stehen. In solchen Fällen ist dieses Gestein weiter von dem chloritischen Schiefer hellgrau oder gelb, gut geschiefert, serizitreich, so zwar, daß dessen Schuppen ganze Schichten bilden. In der Nähe des chloritischen Schiefers verblaßt das Gestein und übergeht gegen die Grenze hin ins hellgrüne, das heißt in diesen Partien ist es voll Aktinolitnadeln und -säulen und verdankt diesen seine schöne grüne Färbung. Das schönste derartige Vorkommen befindet sich westlich von Rohoncz, in der auf der südlichen Lehne des Budy Rgl befindlichen Asbestgrube, wo der Kalkschiefer in Chlorit-aktinolit-Schiefer eingefaltet ist. Hier sind in dem fast weißen serizitischen Kalkschiefer die Aktinolitnadeln und -säulen dicht und strahlig angeordnet und häufig 1 cm lang. An einer solchen Aktinolitsäule konnte man das Prisma und die zweite Endfläche gut bestimmen. An den nach der Fläche b(010) geschliffenen Schnitten fand ich die Extinktion c : c = 14—15°, was dem Aktinolit entspricht. Häufig sind hier auch die aus reinen Aktinolitnadeln und -säulen zusammengesponnenen Aggregate.

Auf demselben Bergrücken kommen an der nördlichen Lehne des Budy Rgl in diesem Kalkschiefer, an der Grenze des Chloritschiefers, gelblichgraue, oft 1 cm lange Feldspatkristalle vor, die hier als Kontaktmineral am Kontakt des Chloritschiefers entstanden sind. An diesen Stellen ist der Serizitkalkschiefer mit den Chloritschiefern sehr stark gefaltet, der Chloritschiefer ist ganz in den Kalkschiefer eingefaltet, wie ich dies an diesem Orte in mehreren Aufschlüssen gut studieren konnte.

In der Gegend von Borostyánkő kommt dieser serizitreiche Kalk-

schiefer ebenfalls an der Grenze des Chloritschiefers vor; er ist gelblich, vorzüglich geschiefert, jedoch nicht mehr gefaltet, sondern ruhig abgelagert.

Abweichend von diesen ist jener Kalkschiefer, der in der Gegend von Szalonak vorkommt. Es ist dies ein dunkelgrauer, graphitischer, sehr wenig Serizit, jedoch viel Quarz als permanenten Gemengteil enthaltender Kalkschiefer, der Träger der hier bergmännisch gewonnenen Antimonerze ist. Antimonerz findet sich an der Grenze des graphitischen Kalkschiefers und chloritischen Schiefers in beiden Schiefern und wird seit dem Ausbruch des Krieges vom neuen mit größerer Energie abgebaut. Nächst dem Phyllit treten die *chloritischen Schiefer* in den größten Massen auf dem begangenen Gebiete auf. Mit geringer Ausnahme besteht der ganze südwestliche Teil des Gebirges von Rohoncz bis Szalonak aus denselben. Ich fasse diese Grünschiefer unter dem Namen chloritische Schiefer zusammen, da nur ein kleiner Teil derselben reiner, typischer Chloritschiefer ist, während der Chlorit meist nur einen der Gemengteile darstellt, während Aktinolit und hie und da selbst Epidot vorherrscht. Ihre Unterscheidung ist nur auf Grund genauer petrographischer Untersuchung möglich. Hier mögen nur einige charakteristischere Vorkommen dieser Schiefer in Kürze besprochen werden.

Typischer Chloritschiefer kommt in der westlich von Rohoncz befindlichen Asbestgrube in Gesellschaft von Aktinolit-Chloritschiefer und schiefrigem Serpentin vor. Er besteht aus einer dunkelgrünen, blättrigen Masse, in welcher Quarzschichten und sogar Linsen eingebettet sind; außerdem kommen darin viel Pyrithexaeder und Magnetitoktaeder als accessorische Gemengteile und nebstdem wenige mikroskopisch kleine Aktinolitnadeln vor. Einen Chloritschiefer von solchem Typus habe ich anderwärts noch nicht gefunden. Die anderen grünen Schiefer sind bedeutend heller, haben Seidenglanz, sind nicht blättrig und, wie die mikroskopische Untersuchung bezeugt, sind sie auch gar keine Chloritschiefer, sondern Aktinolitchloritschiefer. Der Hauptgemengteil dieser Schiefer ist Aktinolit, daneben enthalten sie weniger Chlorit, Quarz und Epidot, die alle voll Aktinolitnadeln sind.

Ein permanenter accessorischer Gemengteil der Chlorit- und Aktinolitchloritschiefer ist der Pyrit, der in ihnen an vielen Punkten in großer Menge vorkommt und auch Gegenstand des Bergbaues gewesen ist. So ist in dem steil (45°) W-lich fallenden Aktinolitchloritschiefer am Ausgang des Dorfes Üveghuta bei Szalonak ein Stollen getrieben worden, in welchem man eine 2 m mächtige, reich mit Pyrit imprägnierte Schichte abgebaut hat; doch wurde der Abbau wegen der schwierigen Förderung und den hohen Kosten derselben eingestellt. Auch auf der west-

lichen Lehne des Borostyánköer Schloßberges hat man auf Pyrit gebaut und hier kam sogar auch Chalkopyrit vor, doch ist er jetzt schon ausgebeutet.

Die chloritischen Grünschiefer übergehen ohne scharfe Grenze in *Serpentinschiefer,* der sich in dem dichten *Serpentin* fortsetzt. Dieser Übergang und dieser enge Zusammenhang ist auf dem ganzen Gebiete nachweisbar, so bei dem Vorkommen des Serpentins bei Rohoncz, bei den Serpentinen von Kis- und Nagyplesa, und Borostyánkő, und selbst bei dem Serpentin des abgerissenen „Vashegy" bei Sámfalva. *Dieser enge Zusammenhang, ferner die Aehnlichkeit in der mineralogischen Zusammensetzung beweist, daß die Chloritschiefer und der Serpentin gemeinschaftlichen Ursprunges sind.* Der Serpentin ist, wie wir weiter unten sehen werden, durch die Metamorphisierung des Eruptivgesteins entstanden und das nämliche kann auf Grund des oben gesagten auch von den Chloritschiefern gesagt werden.

Der *Serpentinschiefer* ist ein dunkelgrünes, weiches, fettig anzufühlendes, schieferiges Gestein, welches gewöhnlich viel Magnetitoktaeder enthält. Es ist ganz zu Serpentin umgewandelt und zeigt schon keine Spur mehr vom Muttergestein.

Der schieferige Serpentin übergeht in *dichten Serpentin,* der ebenfalls ein dunkelgrünes Gestein ist und muscheligen Bruch hat. Unter dem Mikroskop hat er sich als faseriger Serpentin erwiesen, der vielfältig von Chrisotiladern durchsetzt ist. Seine eingehende Untersuchung ist im Zuge.

Es ist mir auch gelungen, auf die Spur des Muttergesteins des Serpentins zu kommen. In den auf dem „Stein Stückel"-Rücken, nördlich von Borostyánkő aufgefundenen Serpentinstücken sassen große, oft 2 cm-ige Diallagstücke, auf Grund welcher man das Gabbrogestein als Muttergestein des Serpentins halten muß. Im Rohonczer und Vashegyer Serpentin gab es mikroskopische Amphibolreste, in welchem Amphibolgestein das ursprüngliche Gestein vermutet wird. Eine interessante Art des Borostyáner Serpentins ist der sogenannte edle Serpentin, den man dort auch zur Anfertigung von Kunstgegenständen verarbeitet.

Die Art des Vorkommens des Serpentins und sein Material ist im allgemeinen ziemlich einheitlich. Derselbe tritt in Stöcken und massigen Formen auf, ausgenommen im Serpentinvorkommen westlich von Rohoncz, in welchem er linsenförmig in Chlorit- und Aktinolitchloritschiefer eingelagert ist. Charakteristisch für dieses Vorkommen ist es noch, daß es Amphibolasbest enthält, der dort auch in kleinem Maßstabe abgebaut wird. In ähnlichen Linsen kommt unter den Tiroler Serpentinen

der Sprechensteiner[1]) Serpentin vor, der gleichfalls Linsen im Chlorit- und bläulichgrünen Aktinolitschiefern bildet. Der Rohonczer Serpentin und die begleitenden Schiefer unterscheiden sich auch dadurch von den anderen Vorkommen, daß sie stark zusammengefaltet sind, während bei den anderen die darunter befindlichen Schiefermassen nicht gefaltet, sondern nur ein wenig hinausgerückt und aufgerichtet sind.

Ich muß hier noch jener zweier Bildungen gedenken, die meinen bisherigen Beobachtungen gemäß gleichfalls in die Schiefergruppe gehören und wahrscheinlich mit dem Phyllit zusammenhängen. Die eine derselben ist ein auf dem Hauptrücken des Irottkő und an den nordwestlich von diesem sich hinziehenden Nebenrücken nur in einzelnen Schollen beobachteter *schieferiger Quarzit.* Es ist dies ein gelblichbraunes schieferiges Gestein, welches aus Quarz und wenig Serizit besteht, jedoch häufig ganz braunrot ist und das Aussehen eines glimmerreichen Sandsteines hat. Anstehend habe ich dasselbe noch nicht angetroffen, doch ist es wahrscheinlich, daß es Einlagerungen im Phyllit bildet.

Die andere Bildung ist jene *Breccie,* die man am E-lichen, unter die jungen Deckenbildungen sinkenden Rand des Gebirges, in dem in der Gemarkung des Dorfes Cák befindlichen Steinbruch beobachten kann. Dieselbe besteht aus tonschieferartigen, durch quarzige, kalkige, serizitische Grundmasse zusammengehaltenen Gesteinsstücken. Es ist ein zähes, hartes Gestein. Wahrscheinlich hängt auch diese Bildung mit dem Phyllit zusammen, auch kann es sich allenfalls um eine, in Verbindung mit den, die Abreissung des Gebirges verursachenden Bewegungen entstandene Reibungsbreccie *(Mylonit)* handeln, die noch eine weitere Untersuchung erheischt.

Der *mitteldevonische Dolomit* ist ein wichtiges und interessantes Glied des von Sámfalva—Óvár nach Süden ziehenden kleinen Gebirges. Ein hellgraues, hie und da dünnbänkiges, jedoch stark zusammenbrochenes Gestein, in welchem Hofmann im Jahre 1875 Petrefakten gefunden hatte, die, von F. Toula[2]) bestimmt, diesen Dolomit als mitteldevonisch kennzeichnen. Diese Fossilien waren die folgenden:

Favosites Goldfussi d'Orb.
„ *reticulata* Blainv. sp.
Heliolites porosa Gldf. sp.

[1]) E. Hussak: Über einige alpine Serpentine. Tschmerak's Mineral u. petrogr. Mitteilungen, V. B. 61.

[2]) Franz Toula: Über Devon Fossilien aus dem Eisenburger Comitate. — Verhandl. der k. k. geol. R.-A. 1878. S. 47.

Cyathophyllum spec.
Entrochus (Cupressocrinus) abbreviatus GLDF.
Entrochi fornati QUENST.
„ *impares* QUENST.
Knollige Entrochiten
Spirifer sp.

Nachdem das Alter des Dolomites bekannt ist, wäre es von Interesse, hieraus Schlüsse auf das Alter der kristallinischen Schiefer zu ziehen und die Art ihrer Lagerung zu kennen, doch ist mir dies auf Grund meiner kurzen, allgemeinen Begehung noch nicht gelungen, weil der Kontakt von dem darüber lagernden jungen Schotter und Sand bedeckt wird. Allgemein zeigen auch die Schiefer in der Nähe dieses Dolomits verschiedene, schwer erklärliche Faltungen.

Hinsichtlich der *Lagerungsverhältnisse* und der Reihenfolge der aufgezählten Bildungen kann ich auch auf Grund dieser kurzen Begehung folgendes hervorheben: Das tiefste Glied ist immer der Phyllit, auf welchem der serizitische Kalkschiefer lagert. Diese beiden Glieder sind immer beisammen zu finden, welcher Umstand deren gemeinsamen Ursprung bestärkt, das heißt, daß sie durch Metamorphisierung sedimentärer Gesteine entstanden sind. Auf diesen sind die anderen zwei zusammengehörigen Glieder gemeinsamen (ortogenetischen) Ursprunges, die chloritischen Schiefer und Serpentin gelagert. An der Grenze der chloritischen Schiefer erscheint stets der serizitische Kalkschiefer. Über dem chloritischen Schiefer ist Serpentin gelagert. Diese Reihenfolge der Lagerung ist im ganzen Gebirge überall zu finden und zu verfolgen. Die Stellung des Quarzits, den man in Geröllen am Rücken des Irottkő und an den von letzterem nach Norden sich ziehenden Gebirgsrücken findet, ist noch ungewiß, wahrscheinlich bildet er Einlagerungen im Phyllit. Ebenso zweifelhaft ist noch die Stellung der in der Gemarkung von Cák aufgeschlossenen Breccie. Die Stellung dieser Gesteine wird nur auf Grund einer langwierigen, detaillierten Forschung, eventuell Vergleichung festzustellen sein.

Die Schiefer fallen in der östlichen Hälfte des Gebirges, zwischen Rohoncz und Kőszeg, beständig flach nach SW ein, während sie im westlichen und nördlichen Teil nach NW einfallen. In der Gegend von Borostyánkő fallen sie nach SE ein.

Im Inselgebirge von Sámfalva fallen die Schiefer beim mitteldevonischen Dolomit nach NW und dann nach SW ein, während sie in der Gegend von Vashegy, also im südlichen Teile dieses Gebirges SW-lich

unter den Serpentin einfallen. Zwischen den Schiefern und dem Dolomit wird es wahrscheinlich NE-lich streichende Verwerfungen geben.

Welche Stellung diese Schiefergruppe unter den übrigen Gruppen der kristallinischen Schiefer einnimmt, läßt sich ohne Kenntnis der benachbarten kristallinischen Schiefergebirge nicht entscheiden. Soviel ist sicher, daß diese Schiefergruppe bei Borostyánkő diskordant über der darunter liegenden älteren Gneis-Glimmerschiefergruppe gelagert ist.

---

2. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gornićko Trstenik und Polica.

Von Dr. Ottokar Kadić.

Im Jahre 1914 hatte ich die Aufgabe, jene Teile des kroatischen Karstes zu kartieren, die an der istrianischen und krainischen Grenze bisher noch unbearbeitet geblieben sind; zwischen diesen und den bereits aufgenommenen Distrikten mußte sodann ein Anschluß geschaffen werden. Leider wurde ich durch das regnerische Wetter in diesem Sommer, sowie die spärliche Bewohntheit der Gegend in der Ausführung meiner Projekte in hohem Maße behindert; von meinen Wohnorten konnte ich wegen des fast ständigen Regens selten größere Exkursionen unternehmen und erst gegen das Ende des Sommers wendete sich das Wetter so weit zum besseren, daß ich von Polica aus ein größeres Gebiet kartieren konnte. Ich beging heuer vornehmlich die unmittelbare Umgebung von Gornićko, Trstenik und Polica ohne den angestrebten Anschluß überall erreicht zu haben. Über die geologischen Verhältnisse der kartierten Gebiete will ich im Folgenden kurz berichten.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gornićko.

Mein erstes Quartier war das in 990 m Höhe gelegene Waldhüterhaus Gornićko; von hier beging ich jenes Gebiet, das ich in den vergangenen Jahren weder von Jelenje, noch von Platak erreichen konnte, nämlich die Gegend des Pakleno, Ilovnjak und Rečice.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Gornićko können am besten an jenem geologischen Profil studiert werden, welches über die Grleš-Spitze von Westen gegen Osten folgende Bildungen aufweist.

Westlich von Gornićko besteht das Obruč-Gebirge und das vollkommen verkarstete, fast ungangbare, felsige Pakleno-Gebiet aus weißem kristallinischen Kalk, welcher unter 10° gegen 18^h einfällt.

Dieses mit Dolinen, Sauglöchern und Klüften besäte Gebiet wird im Süden, Südwesten und Osten von einem sanften, mit Rasenflächen

bedeckten Gebirge umgeben, welches aus dolomitischem Kalke besteht. Obwohl das Gestein nicht deutlich geschichtet ist, kann man dennoch bobachten, daß es das Liegende des kristallinischen Kalksteines ist. Daß der Kalkstein auf dem dolomitischen Kalke liegt, ist hier an mehreren Punkten unmittelbar zu beobachten. So z. B. sitzt auf der 1160 m hohen, aus Dolomit aufgebauten und von Dolomit umgebenen Vidalj-Spitze eine Kappe aus kristallinischem Kalkstein.

Das östlich von Gorničko gelegene Karstgebirge besteht aus grauem, mit Kalzitadern durchsetzten Kalkstein, der hier ausnahmsweise gut geschichtet ist; die Schichten sind fast überall unter 40° gegen 18^h geneigt, sie fallen also konkordant unter die eben beschriebenen Bildungen ein.

Die beiden aus Kalkstein bestehenden Gebirgsgruppen werden durch die glaziale Talmulde von Gorničko von einander getrennt, deren westliche Hänge aus dolomitischem Kalk, die östlichen hingegen aus dem mit Kalzitadern durchsetzten Kalkstein bestehen. Die Sohle der länglichen Talmulde wird von glazialem Geschiebe bedeckt, was darauf hinweist, daß diese schmale talförmige Senke durch einen Gletscher ausgearbeitet wurde; die Stelle der Senke wurde durch einen präexistierten Bruch an der Grenze des dolomitischen und kristallinischen Kalksteines bestimmt.

Die bisher beschriebenen Bildungen wurden sowohl von den österreichischen Geologen als auch von uns bisher in die Kreide gestellt; den dolomitischen, brecciösen Kalkstein betrachteten wir als Cenoman, den mit Kalzitadern durchsetzten grauen Kalkstein unter der Bezeichnung unterer Rudistenkalk als Turon, den hellen, kristallinischen Kalkstein aber als Senon. Die Verhältnisse bei Gorničko sprechen jedoch dafür, daß der dolomitische Kalkstein meines Gebietes zwischen dem mit Kalzitadern durchsetzten und dem kristallinischen Kalkstein liegt. Die hier ausgebildeten Kreidebildungen stellen folgende Schichtenreihe dar:

1. Heller kristallinischer Kalk (Senon ?)
2. Dolomitischer brecciöser Kalk (Turon ?)
3. Mit Kalzitadern durchsetzter grauer Kalk (Cenoman ?).

Da ich in den drei Bildungen außer Rudisten keine Fossilien fand, kann ich ihre Stellung innerhalb der Kreide nicht genauer bestimmen. Am wahrscheinlichsten ist, daß der kristallinische in das Senon, der dolomitische in das Turon, der mit Kalzitadern durchsetzte graue Kalk in das Cenoman, alle drei Bildungen zusammen demnach in die obere Kreide gehören. Schließlich muß bemerkt werden, daß der dolomitische Kalk auf dem Gebiete meiner östlich von mir arbeitenden Kollegen fehlt.

Wenn man das Profil von Gorničko gegen Osten verfolgt, findet man, daß unter dem mit Kalzitadern durchsetzten Kalkstein unter 40° gegen 18^h einfallender bläulichgrauer Tithonkalk, unter diesem aber der das Snježnik-Gebirge aufbauende dunkle Liaskalk lagert. An der Grenze des Tithon- und Liaskalkes liegt die glaziale Mulde von Prebeniš, die auch hier mit Glazialgerölle ausgefüllt ist.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Trstenik.

Mein zweites Quartier war das Waldhüterhaus Trstenik an der istrianischen Grenze in 965 m Höhe. Es erhebt sich an der nordwestlichen Ecke einer breiten, flachen Wiese. Im Süden sieht man den nördlichen Teil des Obruč-Gebirges mit der 1248 m hohen Trstenik-Spitze, im Osten breitet sich das Bela-Skala und Medvejci-Gebirge aus, im Norden schließlich bemerkt man die höheren Spitzen des Gebirges von Polica.

Während die beschriebenen Bildungen in der Umgebung von Gorničko noch in parallelen Zonen streichen, verliert sich diese zonäre Anordnung nördlich von Gorničko und die einzelnen Bildungen greifen in einander über, und bilden unregelmäßig geformte Flecken. Dies, sowie der Umstand, daß die Bildungen hier petrographisch nicht mehr so rein auftreten, erschwert die Kartierung beträchtlich. Gelegentlich der österreichischen Übersichtsaufnahmen half man sich über diese Schwierigkeiten dadurch hinweg, daß man die verschiedenen Gesteine als einheitliche Bildung in die Trias stellte. Meine detaillierten Untersuchungen überzeugten mich jedoch davon, daß auf diesem geologisch als einheitlich betrachteten Gebiete fast alle Glieder des oben beschriebenen Profils vertreten sind.

Die steilen Hänge, die den SW-Rand der Lichtung von Trstenik, des Ravno umsäumen, ja auch der bewaldete südöstliche Teil der Lichtung besteht aus kristallinischem Kalkstein. Im Nordosten des Ravno erhebt sich zunächst ein hügeliges Gebiet (Brlog) dann steile Lehnen, die Hänge der Bela skala. An den steileren südlichen Lehnen dieses hügeligen Gebietes tritt unter Glazialgeschiebe stellenweise der weiße und graue dolomitische Kalk zutage, als Zeichen, daß der weiße Senonkalk tiefer unten, unter der Glazialdecke auch hier von dem dolomitischen Kalke begleitet wird. Dieser dolomitische Kalksteinstreifen bildet eine Fortsetzung der am W-Abhang der glazialen Mulde von Gorničko auftretenden Dolomitzone.

Die erwähnten steileren Hänge im Nordosten, die Lehnen der Bela skala bestehen aus mit Kalzitadern durchsetzten grauen Kalkstein. In Form eines unregelmäßig von Südosten gegen Nordwesten streichenden schmalen Streifens umsäumt letzterer die SW-Lehnen des Bela-Skala-

Gebirges. Dieser Kalkstein stellt die Fortsetzung des grauen Kalksteingebietes gegen Trikaliči dar.

Das nordöstlich von dem aus grauem Kalkstein bestehenden Streifen sich erhebende Gebirge, also die Bela Skala und die Gegend des Ceclji besteht aus hell blaugrauem Kalkstein, der meiner Ansicht nach mit dem Tithonkalk von Jesenovica (Platak) ident ist. Demnach setzt sich die Tithonzone, die sich über Kamenjak, den Zbelać, dann über Platak, Ilovnjak bis Snježničko erstreckt, nach einer kurzen Unterbrechung wieder im Bela Skala-Gebirge fort.

Das östlich vom hellen Kalk gelegene Gebirge, also die Gebirge Medvejci, Skarina und Lisina bestehen aus dunklem Liaskalke. Dieser bildet die Fortsetzung jenes großen Liaskalkgebietes, welches das Risnjak-, Snježnik- und Jelenac-Gebirge umfaßt. Der hier auftretende Liaskalk wechselt stellenweise mit hellerem Kalke ab, weshalb seine Abscheidung vom hellen Tithonkalk an Schwierigkeiten stößt.

Das beschriebene verkarstete Gebiet wird durch zahlreiche größere oder kleinere Karsttrichter sowie auch große geschlossene Karstmulden charakterisiert. Solche Senken sind die Ebene von Trstenik, die Talmulde Rečice zwischen Stari brijeg und Sljeme, die tiefe Senke Kačje unterhalb des Medvejci und die große Talmulde von Rečičko zwischen der Bela Skala und dem Medvejci-Gebirge. All diese Riesentrichter sind mit Glazialsedimenten ausgefüllt, so daß ihre Sohle flach oder wellig und mit Grasflächen bewachsen ist. Diese Riesentrichter und Mulden zeichnen sich auch noch dadurch aus, daß fast in jeder derselben Wasser vorkommt, was den Glazialsedimenten zu verdanken ist. Fast jeder dieser Trichter hat seine Quelle, aus welcher ein kleiner Bach entspringt; dieser durchrieselt die Mulde und verliert sich schließlich an einer tieferen Stelle in kleineren Trichtern oder Saugschlünden. Der größte dieser Bäche ist der Trstenik-Bach, der sein eiskaltes Wasser nicht einmal bei der größten Dürre verliert. Das Bächlein von Rečičko verliert sich in einem Saugschlund, während die Ader von Rečice und das Wasser des Kačje in kleineren Trichtern verschwindet.

Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Polica.

Zuletzt wohnte ich während meiner diesjährigen Aufnahme in einem der Häuser der Häusergruppe Polica an der Grenze von Kroatien, Istrien und Krain. Von hier aus beging ich vor allem die Landesgrenze zwischen Trstenik, Polica und Paravičeva miza. Das von hier aus kartierte Gebiet erstreckt sich im Osten bis zu der über die Belička und Smrekova draga führende Fahrstrasse.

Auf diesem Gebiete traf ich folgende Formationen an: An der Landesgrenze tritt zwischen Pomočno und Polica kristallinischer Kalk auf. Eine dünne Zone desselben Gesteines beobachtete ich auch an der Landesgrenze nördlich von der Jelenja draga.

Der dolomitische Kalk fehlt hier gänzlich, so daß hier auf den Senonkalk unmittelbar der mit Kalzitadern durchsetzte Kalkstein folgt, welcher hier in Form eines schmalen unregelmäßig geformten Bandes aus der Gegend von Trikalići über den Veliki und Mali Smrekovac, sowie über Polica in das Kostelni dol übergeht, wo sich der Streifen wieder verbreitert.

Der in der Bela skala und dem Ceclji-Gebirge ausgebildete Tithonkalk ist gegen Norden zu in der Gegend von Grohotnica, Šverda, Bačva, Dugarišće und Lepušje anzutreffen. Bei Bačva ist der Tithonkalk in Bänken abgesondert, die unter 30° gegen 20^h einfallen.

Das östlich von dem besprochenen Gebiet sich erhebende Gebirge, namentlich das Gebirgsland, welches sich an der erwähnten, von Belička draga über Smrekova draga nach Platak führenden Strasse erstreckt, besteht durchwegs aus dunklem Liaskalk.

An Riesentrichtern und tiefen Mulden ist auch diese Gegend nicht arm, Glazialsedimente kommen hier jedoch seltener vor. Diese füllen vornehmlich die Dugarišće, Jelenja draga und Smrekova draga genannten Senken aus.

3. Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Delnice und dem Kulpatal.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1914.)

Von Dr. VIKTOR VOGL.

(Mit zwei Textfiguren.)

Als ich in den allerersten Tagen des Monats Juni 1914 an die Arbeit schritt, hoffte ich ganz sicher, die noch erübrigenden Teile des Kartenblattes Fiume—Delnice (1:75.000) fertigstellen zu können. Die Unsicherheit in der Feldarbeit, durch den Ausbruch des Krieges bedingt, machte jedoch meine Berechnungen zu Schanden, da ich die Arbeit Anfangs August noch vor der Lösung meiner Aufgabe beenden mußte. Einzelne Partien der Karte blieben solcherart wieder unbearbeitet, doch erheischt die Fertigstellung der Karte nunmehr bloß eine Arbeit von 2—3 Wochen.

Auf der Reise nach meinem Arbeitsgebiet verbrachte ich diesmal auch einige Tage in Agram, um mit den kroatischen Kollegen — die mir im Karste seit Jahren Nachbaren sind, von denen ich einzelne jedoch noch nicht kannte — bekannt zu werden. Mit freundlicher Erlaubnis und unter persöhnlicher Leitung des Herrn Hofrates Prof. Dr. GORJANOVIĆ-KRAMBERGER besichtigte ich bei dieser Gelegenheit die geologisch-paläontologische Sammlung des kroatischen Nationalmuseums, die sich durch ihr Krapina-Material einen solchen Namen erworben hat. An einem Nachmittage aber besuchte ich in der Gesellschaft der Herren J. POLJAK und M. SALOPEK Podsused bei Agram, wo wir den an der Bruchlinie von Agram zutage tretenden Dolomit der oberen Trias und die an der tektonischen Linie hervorbrechenden lauen Quellen besichtigten.

Hierauf begab ich mich nach Delnice, wo ich meine Arbeit in den ersten Tagen des Monats Juni in jenen Kalksteinen begann, die ich schon in meinem vorjährigen Berichte als Liaskalke erwähnte.[1]) Diese Gesteine besitzen südlich, südöstlich, besonders aber nordwestlich von Delnice eine

[1]) Zur Geologie des Gebietes zwischen Lokve, Crnilug und Delnice. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanst. f. 1913. S. 59.

weite Verbreitung und präsentierten sich bei den heurigen Aufnahmen als sehr mannigfaltig. Meist sind es dunkelgraue, dichte Kalke, doch wird ihre Struktur mitunter ungleichmäßig, anderwärts wieder schließen sie in Form von Zwischenlagerungen hellfarbigere, ja in dünnen Lagen auch ganz weiße Kalksteine ein; einen solchen weißen Kalkstein fand ich südlich von Delnice, nördlich von der Häusergruppe Presika, an der Kreuzung der Eisenbahn und der nach Presika führenden Strasse, sodann sporadisch auch an der Waldstrasse Delnice—Crnilug, nordwestlich vom Jablenški vrh.

Der Komplex umfaßt jedoch nicht nur verschieden gefärbte Kalksteine, sondern sehr oft und häufig in Form von nicht gerade dünnen Lagen auch Dolomite. Diese Dolomite sind petrographisch vielleicht noch mannigfaltiger als die sie einschliessenden Kalksteine. In der Nähe des Zingerle (835 m) südöstlich von Delnice z. B. fand ich in einer dünnen Schicht einen gerade solchen rosafarbigen, wabigen Dolomit, wie er bei Benkovac-brdo — südlich von Fužine — an der Grenze des Liaskalkes und Triasdolomites auftritt. Anderwärts wieder treten den Obertriasdolomiten ganz ähnliche Gesteine auf, wieder an anderen Punkten — wie z. B. in der Gegend der erwähnten Häusergruppe Presika, dann auch an der Südlehne des Stari Drgomelj — traf ich schwarze, plattige mit weißen Kalzitadern durchsetzte Dolomite an.

In meinem vorjährigen Berichte identifizierte ich diese, damals nur noch flüchtig begangene Bildung mit dem südlich von Fužine in der Umgebung des Ličko-polje, ferner mit dem u. a. auch im Risnjak-Gebiete nachgewiesenen dunkelgrauen Liaskalke. Ich traf den Komplex damals zufällig durchwegs an solchen Punkten an, wo derselbe mit den bereits früher bekanten Liaskalken petrographisch sehr gut übereinstimmte. Bei der detaillierten Begehung verlor sich diese Übereinstimmung zum guten Teil, die petrographische Mannigfaltigkeit, die häufigen Einlagerungen von hellem Kalkstein und Dolomit ließen meine Behauptung sehr zweifelhaft erscheinen. Im vorigen Jahre fand ich insgesamt einige unbestimmbare Schneckenspuren die zwar an gewisse im Risnjak-Gebiete und bei Brdo gefundene Fossilien erinnerten, jedoch angesichts der Verschiedenheit der petrographischen Verhältnisse nicht mehr viel sagten. Ich schritt also mit besonderem Eifer an das Suchen von Fossilien und schließlich gelang es mit eifriger Mithilfe des Apothekers in Delnice, Herrn Karl Jelinek eine größere Menge von Fossilien zu sammeln, die nunmehr ganz entschieden beweisen, daß diese Bildung ebenfalls liassisch ist. Und zwar gelangten diese Fossilien sowohl aus den dunklen als auch aus den hellen Kalksteinen zutage, so daß an der stratigraphischen Einheitlichkeit dieser petrographisch so mannigfaltigen Bildung nun

kaum mehr zu zweifeln ist. Der Fundort der Fossilien ist die unmittelbare Umgebung von Delnice; hier, in der Gegend der Steinbruche westlich von Delnice sammelte ich in der Gesellschaft des Herrn Apothekers Jelinek in dunklem wie in hellem Kalksteine folgende Arten:

Terebratula puctata Sow.
„ *Renieri* Cat.
Lima sp.
Pecten sp.
Magalodus pumilus Ben.

u. s. w. Die drei genau bestimmten Arten sind auch aus den grauen Kalken der Alpen bekannt, die beiden Terebrateln namentlich sind für den mittleren Lias charakteristisch. Während die Bivalven der obigen kleinen Fauna sich nur in je einem Exemplare fanden, treten die Terebrateln, u. zw. in erster Reihe *Terebratula punctata* Sow. in größerer Menge auf, so daß gewissermaßen von einer Brachiopodenfazies gesprochen werden könnte, im Gegensatz zu der Molluskenfazies des Liaskalkes von Fužine; doch muß bemerkt werden, daß sich Gastropoden von Chemnitzientypus, die der „*Nerinea atava*“ vom Zvirjak bei Fužine sehr ähnlich sind, in Form von unbestimmbaren Durchschnitten auch in den Steinbrüchen bei Delnice häufig finden.

Soviel steht als Resultat der diesjährigen Untersuchungen jedenfalls fest, daß der kalkig-dolomitische Komplex in der Umgebung von Delnice ebenfalls liassisch ist und im wesentlichen mit den bereits von früher her bekannten Liaskalken unseres Gebietes altersgleich ist. Die genauere Feststellung der stratigraphischen Verhältnisse ist von detaillierteren paläontologischen Untersuchungen und etwaigen weiteren Funden zu erhoffen.

Eine viel geringere Verbreitung als die bisher besprochenen Bildungen besitzen die vorliassischen Ablagerungen, namentlich der Dolomit der oberen Trias, welcher erst östlich von Delnice, gegen Skrad zu, bereits am benachbarten Kartenblatte eine grössere Rolle spielt, sodann der rote Raibler Schiefer, der hier in ungewohnt dünner Lage zwischen dem hangenden Dolomit und dem Liaskalk liegt. Das wichtigste Vorkommen befindet sich östlich von Delnice, am oberen Ende des Delnički jarak, von wo der Schiefer in die Gegend des ersten Tunnels vor Delnice (Resnjak-Tunnel) streicht, und auch die Louisenstrasse südlich von diesem Tunnel erreicht.

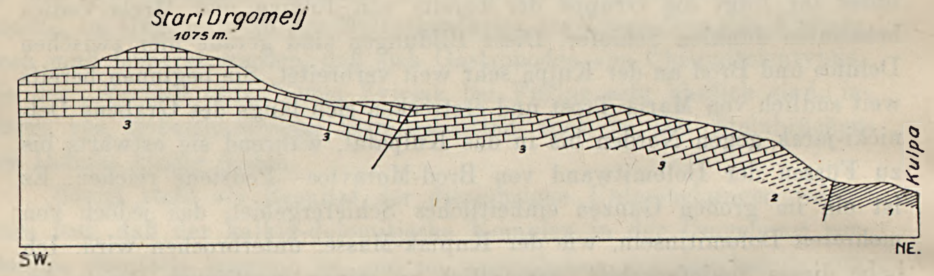
Im Hangenden dieses Schiefers folgt an der Straße Delnice—Brod a. d. Kulpa eine sehr harte polygene Breccie, wie ich sie bisher bei meinen Aufnahmen nirgends beobachtete; es kommen darin kaum abgerundete Bruchstücke von verschieden farbigen: hellbraunen, grauen, hell rosen-

farbenen, dunkelroten, auch schwarzen Kalkstein und besser abgerollte weiße und blaß rosenfarbene Quarzstücke vor, die durch ein quarziges Zement sehr fest verkittet werden. Auffällig ist der Unterschied in der Abgerolltheit von Kalkstein und Quarz: die Quarzkörner sind nämlich wie ich beobachtete viel intensiver bearbeitet als die weniger widerstandsfähigen Kalksteinstücke, was vielleicht dadurch zu erklären ist, daß die Quarzkörner schon zur Zeit der Entstehung des Konglomerates fertig waren, vielleicht aus einem präexistierten klastischen Gestein herausfielen, (man könnte an gewisse, in die obere Partie der Schiefer eingefaßte Quarzkonglomerate denken, die sehr häufig vorkommen). Die Gesteine der Kalksteinrollstücke sind von unserem Gebiete bisher nicht bekannt; wahrscheinlich handelt es sich um Triaskalke, oder bei den schwarzen vielleicht auch um paläozische Bildungen.

Die Breccie ist sehr dünn, insgesamt nur ein-zwei Meter mächtig, unter ihr folgt die Gruppe der bereits von Fužine und Mrzla-Vodica bekannten dunklen Schiefer. Diese Bildungen sind gerade hier zwischen Delnice und Brod an der Kulpa sehr weit verbreitet. Sie beginnen bereits weit südlich von Maria Trost und erstrecken sich längs des Grabens Delnički-jarak gegen Norden bis in das Kulpatal, während sie ostwärts bis zu Füssen der Dolomitwand von Brod-Moravica—Podstene reichen. Es ist ein im großen Ganzen einheitliches Schiefergebiet, das jedoch von mehreren Dolomitinseln, wie der Kupjak-Masse, unterbrochen wird. Ich habe dieses Schiefergebiet, namentlich an seinem westlichen Rande des öfteren mit großer Sorgfalt begangen, um Daten dafür zu sammeln, welche stratigraphische Einheiten in diesem Komplex begriffen sind. Daß nämlich diese Schiefer-Sandsteingruppe aus mehreren stratigraphisch verschiedenen Gliedern besteht, dafür liegt schon mehr als ein Beweis vor, wie ich übrigens bereits in meinem vorjährigen Berichte angedeutet habe. Die Lückenlosigkeit in der Sedimentation von den Raibler-Schichten bis hinab zu der paläontologisch nachgewiesenen Paläodyas, gewisse Fossilspuren, die auf Werfener Schichten deuten u. s. w. lassen vermuten, daß der Komplex eine geschlossene Schichtenreihe von der mittleren Trias bis zum untersten Perm ja vielleicht obersten Karbon umfaßt. Da ich jedoch bei meinen diesjährigen Begehungen nirgends paläontologische Funde zu verzeichnen habe, kam ich der Lösung der Frage nicht wesentlich näher, und konnte lediglich auf petrographischer Grundlage eine gewisse Schichtenfolge feststellen. Es zeigte sich nämlich, daß in den oberen Partien mehr helle, sandigere Gesteine vorherrschen, tiefer unten jedoch dünklere, feinklastische, tonige Bildungen überhandnehmen. Der Unterschied ist jedoch durchaus nicht scharf, wobei freilich auch Lagerungsstörungen, tektonische Wiederholungen gewisser Schichten mitspielen

können, da die Lagerungsfolge in diesen mit reicher Vegetation gesegneten Gebieten auf einer längeren Strecke kaum zu kontrollieren ist, wenigstens nicht in einem Maße, wie es bei der Lösug solcher Fragen erwünscht wäre.

Am auffälligsten ist die Gliederung der Schiefergruppe zwischen Delnice und Maria Trost, wo ich folgende Gesteine beobachtete: Unter dem Raibler Schiefer am oberen Ende des Delnički jarak liegt die erwähnte Breccie, unter dieser herrscht schmutziggelber glimmeriger Sandschiefer vor; derselbe ist ziemlich dickschieferig, schon fast tafelig. Hie und da — zunächst spärlich, später immer häufiger — treten dünklere, jedoch noch immer glimmerige, sandige, mehr dünnschieferige Gesteine auf. Derartige Gesteine finden sich bis fast Turnji gornji, von wo an die oben erwähnten helleren Gesteine bereits fast vollkommen ausbleiben. Hier und weiter bei Maria Trost, sowie auch noch nördlich davon erscheinen



Figur 1. Profil zwischen dem Stari Drgomelj und dem Kulpathale.
1. Dunkle Schiefer. 2. Dolomit der oberen Trias. 3. Liaskalk.

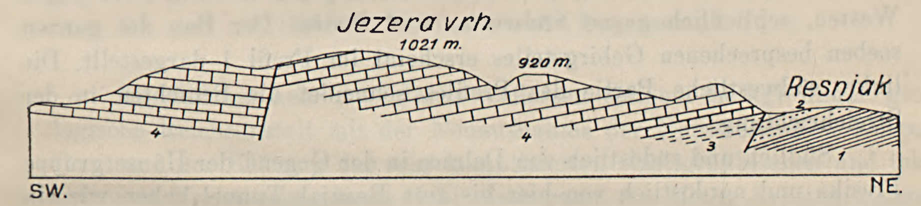
schwarze, wenig oder fast gar nicht glimmerige Tonschiefer, in welchen ich stellenweise auch Eiseninfiltrationen beobachtete. Zwischenhin treten aber auch hier hellere, namentlich dunkelbraune, mehr glimmerige Schiefer auf.

Die Verhältnisse sind dem Wesen nach auch an anderen von mir begangenen Profilen die nämlichen, so daß man im großen Ganzen behaupten kann, daß in dem Komplex oben hellere, glimmerreichere, gröber klastische, unten hingegen dünklere, ja ganz schwarze, glimmerarme oder glimmerfreie Schiefer vorherrschen. Diese Erkenntnis führt naturgemäß noch zu keiner statigraphischen Gliederung der Schichtengruppe, hierzu wären noch reichere Fossilfunde nötig.

Die zweite Hälfte meiner Aufnahmszeit verbrachte ich in Brod an der Kulpa. Der Fluß bewegt sich hier in einem ziemlich engem Tal, das 300—400 m tief in das Gebirge eingeschnitten ist.

Ein lehrreicher Ausblick bietet sich von irgend einem höher gele-

genen Punkte am krainischen Ufer des Flusses. Das kroatische Karstgebirge fällt in ziemlich steilen, wenig gegliederten Hängen gegen das Tal ab, die Höhen und Senken des Gebirges glätten sich schon von hier aus betrachtet so ziemlich aus, und die ganze im Süden gelegene Masse präsentiert sich als eine Art Plateau, aus welchem nur die bedeutendsten Höhen, wie der Drgomelj bei Delnice, weiter hinten die Masse des Risnjak wesentlicher aufragt. Die nördliche — man könnte sagen: Wand dieses plateauartigen Gebirges tritt im allgemeinen sehr nahe an den Fluß heran, zwischen Brod und Podstene weicht sie jedoch vom Fluß zurück und schließt hier eine Art Bucht ein, die gegen Süden zu verhältnismäßig sanfter ansteigt und aus mitteltriadischen (?) bis paläodyadischen Schiefern besteht und in deren Hintergrunde die aus Triasdolomit und Liaskalk bestehende Masse des Kupjak anfragt. Die Tektonik dieser Bucht dürfte ziemlich kompliziert sein, wie dies schon die inmitten der Schiefer, aus



Figur 2. Profil durch das Gebiet südöstlich von Delnice.
1. Dunkle Schiefer. 2. Rote Raibler Schiefer. 3. Dolomit der oberen Trias. 4. Liaskalk.

den Wäldern hervorblinkenden Dolomitfelsen beweisen. Die Enträtselung dieser tektonischen Fragen mußte ich mir für die Zeit aufsparen, wo das Blatt Ogulin-Altenmarkt an die Arbeit gelangt, bisher glaube ich nur mit ziemlicher Wahrscheinlichkeit behaupten zu können, daß es sich hier um eine vielfach zerbrochene gepresste Dolomit und Kalksteinscholle inmitten der Schiefer handelt.

Störungen von mehr untergeordneter Bedeutung geben sich auch westlich von Brod an den Hängen des Plateaus zu erkennen. Bis in die Gegend von Gustilaz, Gučev selo zieht zu Füßen des Hanges, am Fluße ein schmaler aus Sandschiefer bestehender Streifen dahin, der mit der Bucht Brod-Podstene zusammenhängt. Jedenfalls berührt er sich an einer Verwerfung mit dem dahinter aufsteigenden, aus Dolomit- und Liaskalk bestehenden Hange, da zwischen den Schiefern und dem Dolomit die Raibler Schichten fehlen, bezw. nur hie und da ganz untergeordnet auftreten.

Bei Gerbael mündet ein kurzer, sehr steilwandiger Graben in das Kulpa-Tal, derselbe ist jedenfalls tektonischen Ursprunges. Er ist nämlich ganz assimetrisch gebaut. indem seine südöstliche Wand und das

Kopfende ganz aus Dolomit besteht, während an der nordwestlichen Wand zwischen den Triasdolomit in einem Wasserrisse Raibler Schiefer und deren Liegendschichten eingekeilt sind, die ziemlich hoch hinaufreichen. Das ganze Tal ist nur kurz. Viel länger ist das Tal, durch welches der Bach Velika-Belica gegen die Kulpa zu eilt. Hier sind ebenfalls Störungen zu vermuten, doch hatte ich keine Zeit mehr, meine Untersuchungen bis hierher auszudehnen.

Der Bau des Gebirgsteiles zwischen Delnice und dem Kulpatale ist im Einklang mit dem orographischen Bilde verhältnismäßig ziemlich ruhig. Das in diesem Jahre begangene Gebiet umfaßt hier im Wesentlichen die Berge Drgomelj (Stari, Veliki und Mali Drgomelj) und deren Umgebung. Überall beobachtete ich auffallend wenig geneigte, oft auf längere Strecken fast horizontale Schichten. Die Schichten sind fast überall gegen Nordwesten geneigt, erst gegen das Kulpatal zu, etwa von der Glavica an wenden sich die Schichten erst gegen Norden, dann gegen Westen, schließlich gegen Südwesten und Süden. Der Bau des ganzen soeben besprochenen Gebirgsteiles erscheint im Profil 1 dargestellt. Die linke, südwestliche Partie des Profiles schneidet die Schichten in der Streichrichtung.

Südlich und südöstlich von Delnice in der Gegend der Häusergruppe Presika und nordöstlich von hier bis zum Resnjak-Tunnel haben wir ein Profil vor uns, das dem zuvor beschriebenen auffallend ähnlich ist. Auch dies ist ein Liaskalkgebiet und der Kalkstein wechselt hier ebenso, wie im Gebiete der Berge Drgomelj reichlich mit verschiedenen Dolomitschichten ab. Die Schichten sind südlich von Presika gegen Sungari zu allenthalben nordwestlich, ziemlich sanft geneigt (20—25°), weiter nördlich, in der Gegend des Lučički vrh und Jezera vrh, beobachtet man hingegen bereits SW-liches oder häufiger WSW-liches Einfallen. Hier, vornehmlich aber noch weiter nördlich, in der Gegend des Berges Zingerle wird die Neigung bereits steiler (40°) gegen das Liegende zu folgt der bereits erwähnte rosenfarbene, wabige Dolomit, welcher gegen Osten zu einem weiten Dolomitgebiet führt, dessen Gestein jedenfalls bereits der Hauptdolomit ist. N-lich vom Zingerle, also annähernd im Streichenden der Schichten folgen rote Raibler Schiefer und sodann die Liegendschichten derselben. Alle diese fallen gegen WSW. Die Grenzlinie zwischen dem Kalkstein und dem Schiefer muß jedenfalls als Bruchlinie betrachtet werden.

Dieses Gebiet erscheint im Profil 2 dargestellt. Dasselbe berührt in seiner nordöstlichen Partie bereits auch die bis zur Kulpa hinabreichende Schieferbucht. Die Lagerungsverhältnise dieser Bucht sind ziemlich kompliziert, die detaillierte Begehung steht noch bevor.

---

b) In den nordwestlichen Karpathen.

4. Geologische Beobachtungen in den Grenzgebirgen der Komitate Nyitra, Turóc und Trencsén.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen im Jahre 1914.)

Von Dr. JULIUS VIGH.

(Mit zwei Tafeln und sechs Textfiguren.)

Es sind nunmehr zwei Jahre verflossen, seitdem die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt mit der Neuaufnahme der Nordwestlichen Karpathen, und der Klärung der sehr komplizierten stratigraphischen und tektonischen Verhältnisse dieses Gebirges begann. An diesen Arbeiten nehme ich von Anfang an Teil, und zwar im ersten Jahre als externer Mitarbeiter, im zweiten aber bereits als Mitglied der Anstalt. Im ersten Jahre wurde mir seitens der geologischen Reichsanstalt als Arbeitsgebiet der SW-liche, am linken Vágufer gelegene Teil des Kis-Fátra-Gebirges, die Berge von Rajec (Mincsov, Veterna Hola) zugewiesen, welchem Gebiete in diesem Jahre gegen S und W weitere Partien — der Tertiärzug von Demjén-Szulyóváralja und die Klak-Gruppe (Nasenstein 1553 m, in der älteren Literatur Na Klate) — angeschlossen wurden. Ich begann meine Arbeit im Jahre 1913 bei Györkeháza (Gyurcsina) am Ostrande des Beckens von Rajec, heuer aber setzte ich dieselbe in der Gegend von Znióváralja, Turócremete (Vriczkó) und Nyitrafő (Gajdel) fort, teilweise an das bereits aufgenommene Gebiet anschliessend.

Im Jahre 1913 wurde ich durch häufiges Regenwetter, im letzten Jahre aber durch die infolge des Krieges gehemmte Bewegungsfreiheit in meiner Arbeit beträchtlich behindert. Dank der tatkräftigen Unterstützung der Behörden ward es mir immerhin ermöglicht, bis Ende September auszuharren, wo ich dann durch die schlechte Witterung zur Heimkehr gezwungen wurde.

Mit den geologischen Verhältnissen des Gebietes befaßten sich besonders die österreichischen Geologen bereits im vorigen Jahrhundert. BEUDANT[1]) erwähnt das Gebiet erst ganz flüchtig, nach ihm ist es lediglich aus sedimentären Gesteinen, aus Grauwacke und dichtem Kalkstein aufgebaut. ZEUSCHNER[2]) befaßt sich vornehmlich mit den sedimentären Gesteinen und den tektonischen Verhältnissen des Gebirges. KORNHUBER[3]) unterzieht aus dem Anlaß des Erdbebens von 1858 die tektonischen Verhältnisse und die den Kern des Mincsovgebirges aufbauenden kristallinischen Bildungen einem eingehenden Studium und sucht die Ursache des Erdbebens in den tektonischen Verhältnissen des Gebietes. Während der von der k. k. geologischen Reichsanstalt in Wien veranstalteten Landesaufnahmen beging im Jahre 1859 auch D. STUR[4]) unter anderem das Mincsovgebirge und liefert von den tektonischen Verhältnissen sowie den Bildungen des Gebirges eine ausführliche und verhältnismässig genaue Beschreibung. In der Gebirgsgruppe Klak (Nasenstein) führte 1864 STACHE[5]) geologische Forschungen aus und gibt von seinen Beobachtungen eine ganz ähnlich genaue und ausführliche Schilderung. Um ein Jahr später macht ANDRIAN[6]) in zwei Abhandlungen und einem Berichte besonders über die Tertiärbildungen des südlichen Teiles und des zentralen Kernes des Mincsov-Gebirges ausführliche Mitteilungen. Zu gleicher Zeit gibt

[1]) 1825. BEUDANT: Voyage mineralogique et geologique en Hongrie pendant 1818. Paris 1822.

[2]) 1856. ZEUSCHNER: Geognostische Beschreibung des Liaskalkes in d. Tâtra u. i. d. angrenzenden Gebirge. — Sitzungsber. d. k. Akad. — Wien. Bd. XIX. S. 153.

[3]) 1858. KORNHUBER: Das Erdbeben vom 15. Jänner 1858, besonders rücksichtlich seiner Verbreitung in Ungarn. — Verh. d. Vereins Nat. u. Aerztkunde in Pressburg. III. S. 29.

[4]) 1860. STUR: Aufnahmen im Wassergebiet der Waag u. Neutra. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XI. S. 105.

[5]) 1865. STACHE: Geologische Aufnahmen im Gebiete d. oberen Neutraflusses u. d. Bergstadt Kremnitz. — Jahrb. d. k. geol. R.-A. Bd. XV. S. 298.

STACHE: Schichtenreihe im Gebiet d. oberen Neutra. Jahrb. d. k. geol. R.-A. Bd. XV. Verh. S. 91.

[6]) 1865. ANDRIAN: Weterny holy u. Klein Kriván. — Jahrb. d. geol. R.-A. XV. Verh. 32.

ANDRIAN: Zusammensetzung des Thurócer Tertiärbeckens. — Jahrb. d. geol. R.-A. Verh. Bd. XV. p. 91.

1866. ANDRIAN: Bericht über die im Sommer 1864 ausgeführten Detailaufnahmen d. Thurócer u. d. angrenzenden Theile d. Trentschiner Comitates. — Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVI. S. 182.

Čermak[1]) über das Zsjargebirge, die Gegend von Németpróna und Nyitrafő eine kurze Übersicht. 1869 werden die früheren Untersuchungsresultate von Hauer[2]) in seiner Kartenerläuterung zusammengefaßt. Im Anschluß an die Beschreibung der pflanzenführenden Perm- und Karbonschichten des Banats teilt Stur[3]) im Jahre 1870 Beweise für das dyadische Alter des über dem Quarzkonglomerate lagernden roten Sandsteines mit.

Eingehende Detailstudien wurden im Mincsovgebirge nun nicht mehr ausgeführt. Erst Uhlig[4]) erwähnt das Gebiet wieder, als er sich auf Grund eines Pflanzenfundes aus dem Tale von Kenyered (Kunyerad) der Ansicht Sturs, daß der rote Sandstein permisch ist, anschließt. In seiner Geologie der Kleinen-Fátra (Fátra-Kriván),[5]) befaßt er sich mit mehreren, das Mincsovgebirge betreffenden Fragen; so weist er nach, daß die von Stur fälschlich als *Calamites leioderma* bestimmte Pflanze aus dem Lunzer Sandsteine stammt, sodann behandelt er das Gebirge — im Rahmen der Schilderung des Gebirgssystems der ganzen Karpathen[6]) auch im allgemeinen, schließlich ändert er seine bisherigen Ansichten, und behandelt die tektonischen Verhältnisse der Karpathen und ihr Verhältnis zu den Alpen aus neuen Gesichtspunkten.[7]) In neuerer Zeit lieferte Vetters[8]) einzelne verstreute Angaben über das Mincsovgebirge, speziell über die Umgebung von Nyitrafő auch detaillierte Mitteilungen. In allerletzter Zeit schließlich — im vergangenen Jahre — arbeitete Dr. Z. Schréter[9]) in der weiteren Umgebung von Németpróna, und macht sehr wertvolle Mitteilungen über die geologischen Verhältnisse des Gebietes.

[1]) 1866. Čermak: Die Umgebung v. Deutsch-Proben an d. Neutra mit d. Zjar u. Mala-Maguragebirge. Jahrb. d. k. geol. R.-A. Bd. XVI. S. 135.

[2]) 1869. Hauer: Geologische Übersichtskarte d. österreichisch-ungarischen Monarchie. — Bd. III. Jahrb. d. k. geol. R.-A. Bd. XIX. S. 485.

[3]) 1870. Stur: Beiträge z. Kenntniss d. Dyas u. Steinkohlenformation im Banate. — Jahrb. d. k. geol. R.-A. Bd. XX. S. 188.

[4]) 1897. Uhlig: Geologie d. Tátragebirges. I. — Denkschr. d. math. nat. Cl. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. — Bd. 64. p. (647.) 7.

[5]) 1902. Uhlig: Beiträge z. Geologie d. Fátrakrivángebirges. Denkschr. d. k. Akad. Wien. Bd. 72.

[6]) 1903. Uhlig: Bau u. Bild d. Karpaten. Wien. III. Teil von Bau u. Bild Österreichs. — (Klein-Kriván u. Mincsovgebirge. p. 728—37.)

[7]) 1907. Uhlig: Über d. Tektonik d. Karpaten. — Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. math.-naturwiss. Cl. Bd. CXVI. Heft VI. p. 871.

[8]) 1910. Vetters: Geologie d. Zjargebirges u. d. angrenzenden Teiles d. Mala-Magura im Oberungarn. — Denkschr. d. k. Akad. Bd. 85.

[9]) 1913. Schréter: Geol. Verhältnisse der Umgebung von Németpróna (dieser Jahresbericht, S. 107.)

Stratigraphische Verhältnisse.

Am Aufbau des begangenen Gebietes nimmt Granit, sodann die diesen bedeckenden metamorphen, permischen, mesozoischen, tertiären und rezenten Bildungen Teil. Der Granit, sowie der metamorphe Gneis, Glimmerschiefer und Phyllit baut den Kern des Gebirges auf, während die Sedimente, diese als Mantel bedeckend, den Rand des Gebirges bilden und den jungen, die zwischen den Kerngebirgen liegenden Becken ausfüllenden Tertiärschichten als Unterlage dienen.

Metamorphe Gesteine und Granit.

Die älteste Bildung ist der Gneis, welcher den zentralen Granitkern als Hülle umgibt, und welcher häufig von sehr mächtigen pegmatitischen Granit- und Aplitgängen kreuz und quer durchsetzt wird. Seiner Hauptmasse nach ist es Biotitgneis, in der Nähe des Granits ist auch Muskovit- und Amphibolgneis zu beobachten. Es gibt allmähliche Übergänge zum Granit. Ich beobachtete das Gestein bisher nur an den Westlehnen des Mincsovgebirges im Tale von Kenyered (Kunyerád, auf der Karte Szvitacsova), wo es in einem ziemlich breiten Streifen auftritt. Die Schichten fallen gegen SE 8^h ein.

Den jüngeren (Biotit-) Glimmerschiefer beobachtete ich am NE-Ende der Mala Magura, an deren SE-lichen Rande, in den Gemarkungen von Kovácspalota (Tuzsina, Schmittshaj) und Nyitrafő (Gajdel), sowie am Ostrande des südlichen Endes des Mincsovgebirges auf dem Kamme zwischen den Tälern von Kistorbosztó (Trebosztó) und Turóczbesztercze (Bisztricska), auf dem Trebosztovszki Kopec oder Koncsar (1163 m). Am nordöstlichen Ende der Mala Magura wird der Gneis in der Richtung der Schichtung bezw. Schieferung reichlich von dünneren oder mächtigeren Pegmatit und Granitinjektionen und Gängen durchsetzt, die unzweifelhaft zu der Injektionszone des weiter westlich folgenden Granitlakkolits gehören. Die Streichrichtung der Schichten schwankt an den südöstlichen Lehnen des Flössel zwischen NE—SW und E—W.

Der Granit, welcher den zentralen Kern des Mincsovgebirges sowie den bis in die Gemarkung von Nyitrafő sich erstreckenden kristallinischen Kern der Mala Magura aufbaut, ist ein fein- oder grobkörniger, meist Biotit, selten Muskovit führender Granit, ferner Amphibolit und chloritisierte, vertalkte Abarten. Im allgemeinen ist der Granit nicht typisch, in jeder Richtung vollkommen massig (Szkareda-Tal in der Gemarkung von Valcsa), sondern er ist bis zu einem gewissen Grade ge-

schichtet (gepresster Granit, Protogin), an vielen Punkten erscheint er in der Form eines Gneisgranits (z. B. im oberen Abschnitt des Tales von Kenyered, sowie in dem Nebentale dieses, im Graben des Veterni-Baches). Die Granitmasse des Mincsov endet gegen S zu im Tale von Valcsa, jene der Mala Magura hingegen verschwindet im Norden im Holzgrunde unter dem auflagernden dyadischen Quarzsandstein und Dolomit.

Der Granit ist entschieden paläozoisch. Bereits Uhlig[1]) wies nach, daß er präpermisch ist, da in der Hohen Tátra Permkonglomerat über dem Granit transgrediert. Im Mincsov durchsetzt er die weiter unten zu besprechenden metamorphen Phyllite, Schiefer, ebenso wie den bedeckenden Gneis. Das Alter dieser Schiefer lässt sich zwar paläontologisch nicht nachweisen, doch ist es wahrscheinlich, daß sie devonisch (?) bezw. eher unterkarbonisch sind, aus welchem Alter aus der Umgebung von Dobsina schon seit langem Bildungen bekannt sind, die jedoch dort nur schwache Spuren der Metamorphose zur Schau tragen. Die Zeit seiner Intrusion ist also mit größter Wahrscheinlichkeit in das obere Karbon zu stellen.

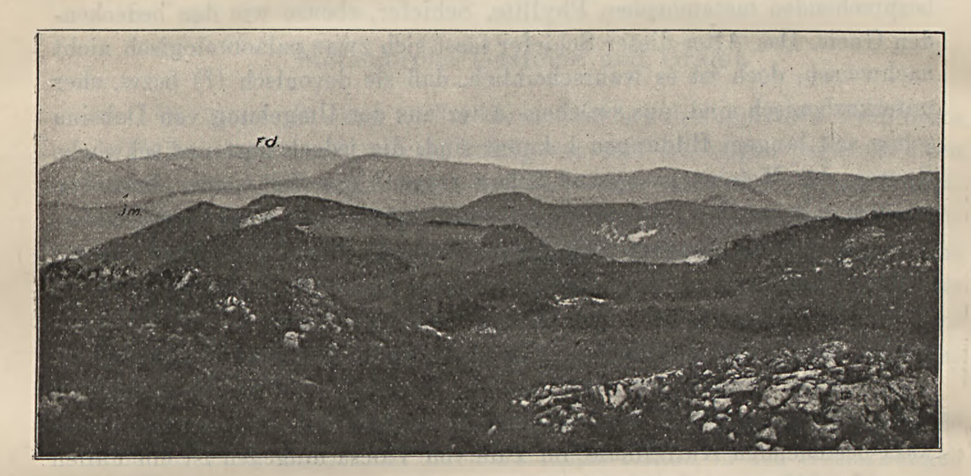
Außer den erwähnten Bildungen kommen etwa 50 m weit von der ersten Brücke hinter dem Jagdschlosse im Tale von Kenyered in nicht großer Mächtigkeit reich quarzhaltige Glimmerschiefer (?) im Tale von Valcsa aber Phyllite, Quarz- (?) Schiefer und mehr oder weniger metamorphisierte Tonschiefer vor. An ersterer Stelle fallen die Schichten unter 20° gegen SE 8^h ein und liegen auf der Ostflanke der aus Triaskalk bestehenden Antiklinale, im Tale von Valcsa hingegen ist ein Fallen von 15—35° gegen 3, 10, 18, 20^h zu beobachten.

Sedimentäre Gesteine.

Perm. Die Reihe der sedimentären Bildungen wird mit permischen Festland- (Wüsten-) Bildungen eröffnet, die in der Regel unmittelbar auf dem kristallinischen Kerne ruhen. Hierher gehören grobkörnige Quarzkonglomerate, feinere oder gröber körnige, mit kieseligem Zement verkittete Quarzsandsteine und Arkosen. Sie treten auf dem bisher begangenen Gebiete in vier verhältnismäßig schmalen Zonen auf. Aus Perm besteht der scharfe Kamm, der sich am SW-Ende des kristallinischen Kernes des Mincsov oberhalb des Kopfendes des Tales von Valcsa erhebt (Marikova, Grunj); hier lagert das Perm unmittelbar auf dem Granit. Dieselbe Formation baut zum größten Teil auch den Kameni djel am Ostrande des Beckens von Rajec, in der Gemarkung von Györkeháza,

[1]) Uhlig: Bau u. Bild d. Karpaten. S. 663.

sowie des Kopana (953·2 m) bei Kővágás (Kőporuba, Poruba-Kamenna) auf. Die Schichten fallen an diesen Punkten unter 25° gegen ESE 8^h, bezw. unter 70° gegen SE 10^h ein und stehen mit dem ostwärts gelegenen kristallinischen Kerne in keinerlei Zusammenhang. Weiter südlich schließt sich eine einige hundert Meter breite Zone von Quarzsandstein mit zwischen NW—N 24^h und NE 2^h schwankenden Fallen der nördlichen Seite des kristallinischen Kernes des Mala Magura an; diese Zone streicht aus der Richtung von Csavajó durch das Tal von Tuzsina bis zum Nickelskopf, setzt hier auf eine kurze Strecke aus, um sich dann weiter durch das Nyitra-Tal bis zum Holzgrund zu erstrecken. Der Südseite



Figur 1. Die Hohe Leut (Tal von Turócremete). Die aus Triaskalk und Dolomit bestehende Decke der Hohen Leut im Tale von Turócremete, östlich vom Nasenstein. Im Hintergrunde der aus weißem Dolomit bestehende Zug des Festungsberges von Znióváralja—Waagenhals. (Aufnahme von L. v. Lóczy.)

des kristallinischen Kernes schmiegt sich in der Gemarkung von Nyitrafő und Kovácspalota vom Nyitra-Tale bis zu der „Alte Grenze“ die vierte Zone an. Emporragende Felsen bildet diese Formation nur im Oberungargrund. während sonst nur umherliegende Blöcke das Vorhandensein derselben verraten.

Mesozoikum. Trias. Teilweise vielleicht noch zur obersten Partie des Perms. wahrscheinlich jedoch bereits zum untersten Teil der Trias gehört jener rote glimmerige Sandstein und schieferige, sandige Ton, welcher im Hangenden des Quarzkonglomerates und Sandsteines fast überall anzutreffen ist. Der Glimmergehalt nimmt nach oben zu ab, auf dem bereits erwähnten Kopana-Berge bleibt er schließlich ganz aus und das Gestein übergeht in einen gelblich-rötlichen, plattigen, fettigen

Schiefer, dann in dichteren Mergel, welche Schichten — mit gewissem Vorbehalt — mit den Werfener Schichten identifiziert werden können.

Die mittlere Trias wird in ihrer ganzen Masse, die obere Trias aber zum größten Teile durch Dolomite und Kalksteine vertreten.

Der tiefste Teil der mittleren Trias besteht aus dunkelgrauen Kalksteinen, die aber den verschiedenen Fundorten nach etwas voneinander abweichen. So ist der Kalkstein am SW-Ende des Mincsov bei Kővágás bei dem Waldhüterhause, im Tale von Poruba etwas verkieselt, gut geschichtet, plattig, von Kalzitadern dicht durchsetzt. Seine oberen Schichten sind weniger gut geschichtet und heller grau. Er liegt unmittelbar auf dem Permsandstein, bezw. über dem darüber folgenden glimmerigen, roten, schieferigen, untertriadischen (?) Sandstein in ziemlich bedeutender Mächtigkeit. Er weist große Aehnlichkeit mit dem Guttensteiner Kalke der Alpen auf.

Im südlichen Zuge des Zsjargebirges bestehen die tiefsten Schichten aus einem dunkelgrauen, bläulich-schwarzen, stellenweise etwas bräunlichen, Tonknollen führenden Wellenkalke mit dichter Struktur und unebenen Flächen, welcher gewissermaßen an die Reiflinger Kalke der Alpen erinnert. Uhlig[1]) vergleicht die Triaskalke des Fátrakriván ohne genauerer Gliederung ebenfalls mit dem Reiflinger Kalke, während Vetters[2]) die erwähnten Kalksteine des Zsjar mit den tatsächlich sehr ähnlichen Visoka- und Rachsturnkalken der Kleinen Karpathen, bezw. samt diesen mit den Guttensteiner Kalken parallelisiert.

Eine große petrographische und fazielle Aehnlichkeit weist dieser Kalkstein mit dem am SSE-Rande des Rokoszberges, dieses südlichen Ausläufers der Száraz- (Sucha-) Magura, bei Szucsán auftretenden Gesteine, in welchem ich im vergangenen Jahre in der Gesellschaft von Dr. Vadász

Spiriferina fragilis Schloth.
Spirigera trigonella Schloth.

sammelte. Wie diese Fossilien beweisen, ist dieser Kalkstein, welcher auch hier in innigem Zusammenhang mit dunklen bituminösen Dolomiten steht — ebenso wie im Zsjar — sicher mitteltriadisch. In seinen petrographischen und faziellen Eigenschaften ist er den Kalksteinen unseres Gebietes dermaßen ähnlich, daß beide mit ziemlicher Bestimmtheit als dem Alter und der Fazies nach idente Bildungen betrachtet werden können.

Kalkstein von dem selben Typus tritt auch in der Gegend auf, wo der Mincsov, die Mala Magura und das Zsjargebirge zusammenstossen,

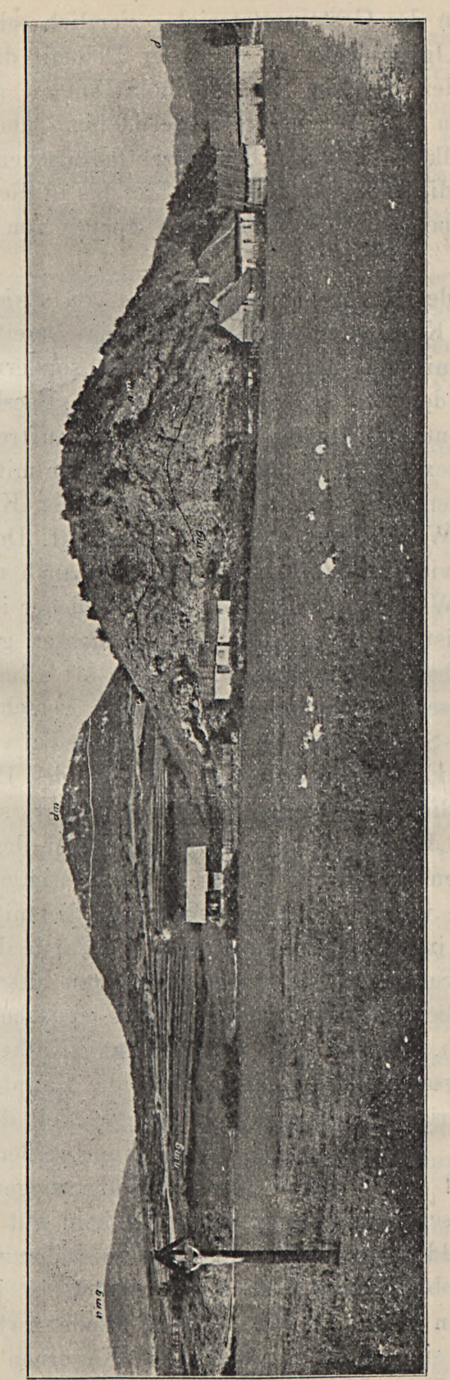
1) Uhlig: Geologie d. Fátrakrivángebirges. S. 522—23.
2) Vetters: L. c. S. 7.

d. i. also in der Berggruppe Klak (Nasenstein), in der Umgebung von Nyitrafő. Er liegt an einer großen schuppenförmigen Überschiebungslinie auf jüngeren triadischen und jurassischen Bildungen. Er zieht von dem Kamme des Gerstberg-Nickelskopf durch das Nyitra-Tal im Steingraben gegen die Spitze 848 m, etwas nördlich von derselben entlang der Kämme zwischen dem Kohlengrund und Holzgrund, bis er schließlich über den Kamm des Sattelberges hinaus bereits nicht mehr mit voller Sicherheit nachzuweisen ist.

Weiter oben in den höheren Horizonten ist überall ein allmähliger Übergang in Dolomit zu beobachten, in welchem an mehreren Punkten auch Einlagerungen von Kalkstein zu beobachten sind. Der Dolomit ist in seinen tieferen Horizonten dunkelgrau, in den oberen Horizonten hellgrau, grob gebankt, oder ungeschichtet, sehr zerklüftet, weshalb er leicht zu Grand zerfällt, welcher die steilen, bewaldeten Lehnen in ziemlicher Mächtigkeit bedeckt. An einzelnen Stellen zerfällt er, wie dies bereits Vetters und die älteren Wiener Geologen bemerkten, zu grauem, vulkanischer Asche ähnlichen Staub. Dies ist besonders für den in der Klak-Gruppe vorkommenden Dolomit charakteristisch, welcher einen großen Teil der Kämme zwischen dem Nyitra-Tale, dem Kohlengrund, dem Holzgrund und dem Gelneschgründel aufbaut, und der in einer von hier an stetig an Breite abnehmenden Zone bis zum Tale von Turócremete zieht, wo er im Kirchgrund und vor Predvriczkó an einem Querbruche absetzt.

Ein Teil des Dolomites, jener nämlich, welcher unmittelbar auf dem permischen, dem äußersten NE-lichen Fortsatz des zentralen Kernes der Mala-Magura bedeckenden Quarzsandstein lagert, schließt dichte, feinkörnige, etwas sandige, dunkelgraue Hornsteinknolle, sowie Bänder ein. Dieser Dolomit, der zuweilen auch mehr oder weniger verkalkt, findet sich am rechten Abhang des Kohlengrundes, an der Westlehne des Sattelberges und tritt auch im oberen Abschnitt des nördlichsten an der SE-Lehne des Ölzerrand entspringenden Tales in der Gemarkung von Turócremete zutage. Die kalkigeren Partien führen an all diesen Punkten Fossilspuren, — Fragmente von dünnen Brachiopodenschalen — an letzterem Punkte aber ist eine Schichtenfläche mit ganz kleinen Natica-Exemplaren bestreut. Diese Natica erinnert, soweit ihr schlechter Erhaltungszustand ein Urteil zuläßt, an *Natica stanensis* Pichl., diese für den tiefsten Horizont der nordalpinen Mitteltrias charakteristische Art.

Der dunkelgraue, bituminöse, stellenweise kalkige Dolomitkomplex ist eine *Diploporenbildung*, die ihre Entstehung Kalk ausscheidenden Algen verdankt. Es fanden sich in den Dünnschliffen von fast allen an den erwähnten Punkten gesammelten Gesteinen in gesteinsbildender Menge zu der Familie der *Siphoneae verticillatae* gehörige Formen, die



Figur 2. Der untere Abschnitt des Tales von Turócremete.

In der Mitte die aus Triaskalk und Dolomit bestehende Decke des Hohlerstein, im Vordergrunde rechts heftig gefalteter neokomer Kalkmergel mit einer zwischengelagerten Kalksteinbank. — dm = Triasdolomit u. Kalkstein; d = weißer Triasdolomit; n mg = neokomer Mergel; n m = neokomer Kalkstein. (Aufnahme von L. v. Lóczy.)

infolge Umkristallisation des Gesteinsmateriales ziemlich schlecht erhalten sind. Eine solche Algenbildung ist auch der Dolomit der Süd- und Nordalpen, nicht nur der Ramsau- und Mendola-Dolomit der tieferen, anisischen Stufe, sondern auch der hellere Schlerndolomit und Esinokalk, sowie der Wettersteinkalk und -dolomit der oberen ladinischen Stufe. Wie in den Alpen, so reicht die Dolomitfazies auch hier bis in die obere Trias hinauf, wo sich jedoch bereits stellenweise auch Spuren von Riffbildung finden.

Am Aufbau des den Westrand des Beckens von Rajec bildenden Gebirgszuges spielt die Kalkfazies der mittleren Trias bereits eine grössere Rolle, obwohl Dolomit auch hier noch nicht fehlt, sondern neben dem Kalkstein nur etwas in den Hintergrund tritt. Der von Facskó mit grösseren oder geringeren Unterbrechungen bis Rajecfürdő auftretende Kalkstein und Dolomitkomplex gehört in den oberen Teil der mittleren Trias und weist Aehnlichkeiten mit dem Wetterlingkalke der Kleinen Karpathen, bezw. mit den Wettersteinkalken der Alpen auf. Der Kalkstein ist heller, stellenweise wieder dünkler grau, mitunter auch rötlich (Ostlehne von Na Rovnye, W-Lehne der Petrova), dann wieder ist er rot gefleckt. Im Allgemeinen ist es ein knolliger, toniger, dichter, gut geschichteter Kalkstein mit unebenen Bruchflächen, welcher oft allmählich dolomitisch wird. Einzelne seiner Schichten führen viele, verschiedenen Arten angehörige Encrinus-Stielglieder. An dem gegen das Tal von Jeszenye (Jaszenove) blickenden Ende des nördlichen Kammes des Dubova sammelte ich Stielglieder, die an *Encrinus cassianus* Klipst. sp. erinnern, am Fusse der E-Lehne des Na Rovnye aber, gegenüber des Tales von Frivald *Daonellen,* deren Erhaltung jedoch keine Bestimmung zuläßt. Die Daonellenfragmente weisen im Allgemeinen auf die mittlere Trias, *Encrinus cassianus* aber im Besonderen auf die obere Partie der mittleren Trias. Am Anfang der Sucha-Dolina, hinter dem ersten linkseitigen Seitentale liegt eine förmliche Lumachellenkalk-Bank zwischen den hellgrauen Dolomitschichten, die auf den vorerwähnten Kalksteinkomplex folgen; in der Fauna derselben spielen Pectenarten die Hauptrolle, die an die Raibler Schichten erinnern. Demnach gehört ein Teil des im Hangenden des Kalksteines folgenden hellgrauen, dann weißen Dolomites noch in den oberen Teil der mittleren Trias, der überwiegende Teil ist jedoch bereits obertriadisch. Der graue Dolomit ist bald gut geschichtet, von feiner Struktur, bald ungeschichtet. Der weiße Dolomit ist in der Regel zuckerkörnig, grob gebankt oder ungeschichtet, in jedem Falle jedoch grandig, zuweilen sogar zu ganz feinem Sande zerfallend. Die ungeschichteten Massen sind porös, kavernös, die Kavernen gewöhnlich mit Dolomitstaub ausgefüllt. Die Dolomite führen gewöhnlich schlecht

erhaltene Korallen (bei Horki, Frivaldnádas) und machen im Allgemeinen den Eindruck eines fossilen Korallenriffes. In großer Mächtigkeit und weiter Verbreitung treten sie am W- und S-Saume des Beckens von Rajec auf. Das flache Gelände zwischen Facskó und Suja, der lange Kamm des Szrnak, der südliche Teil des Na Sziroku und der Cibulkova, fast die ganze Masse der Petrova, ein Teil der S- und E-Lehne des Dubovu, sowie das in das Tal von Jeszenye blickende Ende seines gegen Norden streichenden Kammes und die malerischen Felsgruppen oberhalb Rajecfürdő bestehen aus diesem mitunter ganz brecciösem Dolomite, welcher von den Wiener Geologen als Stramberger Kalk (PAUL[1]), STACHE), als kretazischer weißer Kalk (STACHE[2]), PAUL[3]) und als Chocsdolomit (PAUL) bezeichnet wurde.

Eine aus Dolomit und Kalkstein bestehende Schichtengruppe, die obwohl sie in ihrer Ausbildung entschieden auf die Trias deutet, wegen ihrer in den Karpathen allenthalben beobachteten eigentümlichen Lagerungsverhältnissen von den Wiener und den älteren ungarischen Geologen allgemein als kretazisch betrachtet wurde, bildet oberhalb Rajecfürdő einzelne grössere odere kleinere isolierte Felsgruppen, in der Gebirgsgruppe des Klak (Nasenstein) jedoch bereits ausgedehntere flache Plateaus (Figur 1.), und scharfe, mit Zinnen gekrönte Kämme, westlich von Znióváralja aber, im nördlichen Teile des Zsjár-Gebirges eine umfangreiche, von schmalen, tiefen steilwandigen Felstälern, Schluchten zerschnittene, einheitliche Gebirgsgruppe. Dr. B. DORNYAY,[4]) Professor am Piaristengymnasium war der erste, dem es Dank einiger glücklichen Fossilfunden gelang nachzuweisen, daß der Chocs-Dolomit ohne Zweifel triadisch ist.

Diese starre und demzufolge auch an sich selbst zertrümmerte Schichtengruppe sitzt stellenweise in bedeutender Mächtigkeit, von steilen Felswänden umgeben diskordant auf den jüngeren — infolge der Überschiebung häufig chaotisch gefalteten — Bildungen. Ihr Liegendes ist nicht immer Neokommergel, wie man bisher annahm; man findet diese Schichtengruppe auf den verschiedensten jüngeren und älteren mesozoischen, paläozoischen und kristallinischen Bildungen.

Die tieferen Schichten bestehen aus dunkel-, graubraunem Kalkstein

[1]) PAUL: Geologische Verhältnisse des Gebietes zwischen Sillein, Facsko u. Waag-Bistritz. 1864. Jahrb. d. k. g. R.-A. Wien. Bd. XIV. Verh. 227.

[2]) STACHE: Ber. über d. geol. Aufn. im Gebiet d. ober. Neutra-Flusses u. d. k. Bergst. Kremnitz. 1864.

[3]) PAUL: L. c.

[4]) B. DORNYAY: Rózsahegy környékének földtani viszonyai. (Die geol. Verh. d. Umgeb. v. Rózsahegy; nur ungarisch.) Budapest, 1913.

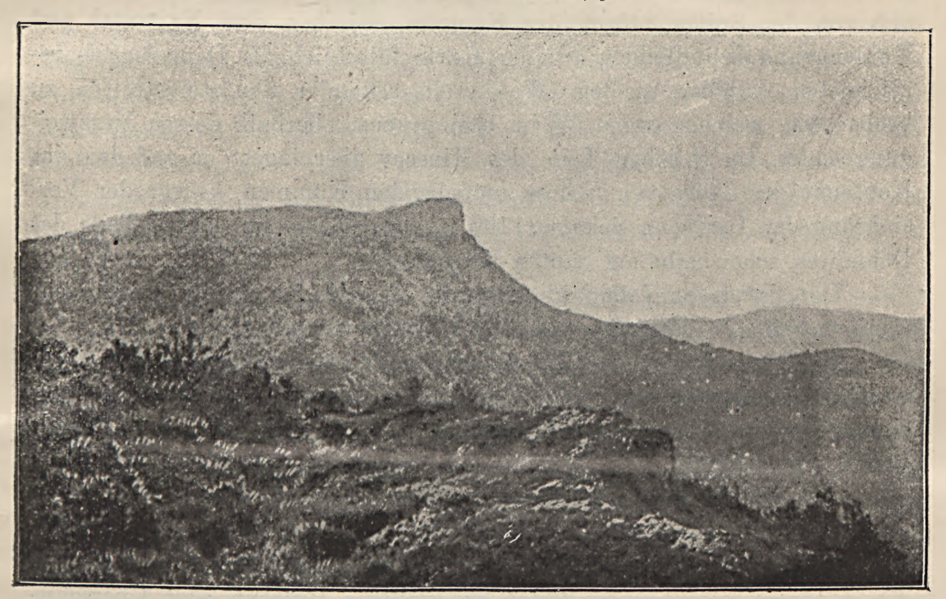
und dunkelgrauem, meist kalkigen Dolomit, welcher nach oben zu allmählich in hellen grauen, mehr und mehr bräunlich getönten, sehr zerklüfteten und reichlich mit Kalzitadern durchsetzten Kalkstein und Dolomit übergeht. Die obersten Schichten der Gruppe aber bestehen bereits aus weißem, zuckerkörnigen, porösen Dolomit, welcher volkommen mit jenem Dolomit übereinstimmt, der zwischen Facskó und Suja, sowie bei Rajecfürdő dem Neokommergel angelehnt vorkommt. Höchstwahrscheinlich ist sowohl dieser, als auch der an den erwähnten Punkten des Beckens von Rajec auftretende Dolomit in früheren Zeiten mit den oben erwähnten, jetzt isolierten Resten einer einst einheitlichen Decke zusammengehangen.

Die in Rede stehende Bildung gehört in die mittlere und obere Trias. In ihren tieferen Schichten, welche durch Lunzer Sandstein von den oberen getrennt werden, fand sich eine an mittlere Trias deutende *Rhynchonella (decurtata ?)* und *Crinoiden*-Steilglieder (NE-lich von der Kote 792 m am Ende des SE-lichen Kammes des Szokol in der Gemarkung der Gemeinde Andrásfalu) während sich der über dem Lunzer Sandstein liegende, hier ziemlich mächtige Komplex abgesehen von stellenweise auftretenden Gyroporellenspuren als fossilleer erwies. Ein Teil der zur oberen Trias gehörigen, ober dem Lunzer Sandstein liegenden Schichten ist ein feinkörniger, dichter, sehr kalkiger Dolomit, in welchem an Kalkalgen deutende Spuren auftreten (Besonders S-lich von Turócremete am Ölzerrand in 817 m Höhe.).

Der größte Rest der zerrissenen Decke ist jene aus Kalkstein und Dolomit bestehende Berggruppe, die westlich von Znióváralja bis zum Blasserberge (685 m) zieht und auch auf den linken Abhang des Tales von Vrickó übergreift, wo diese Bildungen am Fusse des Abhanges einen schmalen, öfters absetzenden Streifen bilden. Am breitesten ist dieser Streifen noch am Vrhoviny. NW-lich von Znióváralja auf den Haupt- und Nebenkämmen des Kicsera (1090 m) und des Jankova gibt es noch vier größere oder kleinere Deckenreste, auf den Kämmen, die das Tal von Turócremete begleiten, finden sich ferner noch zwei kleinere [Hohlerstein (1053 m, Figur 2) und Ölzerrand (817 m)] sowie zwei größere — aus dem Spitzenhörndl (1219 m), Rovnye Szkáli (1278 m), Klak (Nasenstein), (1353 m, Figur 3), Die Hohe Leut (Figur 1), Mittelbackstein (1070 m), bezw. aus dem Buchenkopf (1146 m) und Rabenstein (Figur 4) bestehende — Deckenreste, die der Gegend hier ein malerisches Aussehen verleihen. In der Umgebung von Nyitrafő finden sich von der Erosion verschont gebliebene kleine Reste im nördlichen Teile des Richterberges 656 m und am Schlawigberge (723 m), und hierher zu rechnen sind schließlich auch

noch die den Neokommergel oberhalb Rajecfürdő krönenden größeren oder kleineren Felsgruppen.

In den oberen Teil des so mächtig entwickelten Kalkstein- und Dolomitkomplexes ist eine kleinere Schichtengruppe eingelagert, welche aus rostgelbem, fein rotgefleckten Quarzsandstein und dunkelgrauem sandigen Schieferton besteht. Diese Bildung muß mit dem Reingrabener Schiefer und dem Lunzer Sandstein der Alpen identifiziert werden, umso eher, als diese Schichten durch die Wiener Geologen aus den benachbarten Gebirgen schon öfters erwähnt wurden, ja STUR[1]) aus dem Schiefer



Figur 3. Die aus Triaskalk und Dolomit bestehende Decke des Klak (Nasenstein, 1353 m). Tal von Turócremete. (Aufnahme von L. v. LÓCZY.)

auch *Halobia rugosa* anführte. Der schwarze Schiefer erwies sich bisher als fossilleer, während sich in dem Sandsteine Wurzel- und Blattfragmente fanden. In ungewohnter Mächtigkeit kommt die Bildung W-lich von Znióváralja am rechten Abhang des Tales von Znióváralja—Vrickó, von dem N-lich von der 728 m hohen Spitze des Podrágykammes befindlichen Seitentale an durch den unteren Abschnitt des Studenec, an der den linken Abhang dieses Tales bildenden Lehne fast bis zur Gemeindegrenze vor. Ihre Mächtigkeit beträgt stellenweise über 25—30 m. Gegen W scheint

[1]) STUR: Geol. Übersichtsaufnahme im Ob. Waag- u. Gran-Tale. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVIII. 1868.

sich der schmale Streifen des Sandsteines am Westende des Ölzerrandes, in dem kleinen Sandsteinvorkommen am Sattel fortzusetzen. An beiden Punkten ist diese kleine Schichtengruppe in den deckenbildenden Dolomit eingelagert. In der Gemarkung von Nyitrafő ist sie auf dem Kamme zwischen dem Blasserberg (685 m) und dem Kailigerberg (983 m) in zwei schmalen Streifen zu beobachten, von welchem sich der nördliche auf eine Strecke von 1 Km verfolgen ließ. Spuren dieser Bildung fand ich auch an der N-Lehne des Paleshornes (753 m, bei dem Durchhau am rechten Abhang des Gelneschgründels), sodann ist an der Lehne der N-lich von der Spitze 848 m des Kammes zwischen dem Nyitratal und Kohlengrund befindlichen, auf der Karte fälschlich als Doppelspitze bezeichneten Anhöhe, in dem Walde ein schmaler Sandsteinstreifen zu beobachten, welcher gegen W im Steingraben, oberhalb dessen Verzweigung endet. Im S-lichen Teile des Mincsov aber lagert er auf den das Kopfende des Tales von Valcsa umgebenden Kämmen — vor der Vereinigung der Uszipana Szkala (1160 m) im SE, — im oberen Teile des Dolomites, schon nahe am bunten Keuper.

Der durch Sandstein abgetrennte Dolomit ist in der Regel sehr wenig mächtig, oft beträgt seine Mächtigkeit kaum 5—10 m.

Nicht nur in dem in Rede stehenden Gebiete, sondern in den Nordwestkarpathen im allgemeinen kommt in der Kalkstein und Dolomitgruppe eingelagert ein häufig brecciöser wabiger Kalk und Dolomit vor. Ehemals wurde dieses Gestein als Rauchwacke bezeichnet, obwohl es nur in den seltensten Fällen in den tieferen Partien der beschriebenen Schichtengruppe auftritt, und auch dann meist nur aus tektonischen Gründen. Diese Gesteine verdanken ihre Entstehung, der Einwirkung von Thermen, die in längst vergangenen Zeiten an größeren Brüchen oder Überschiebungslinien zutage getreten sind. Ja zuweilen sind sie geradeaus Sedimente solcher Thermen, weshalb die einzelnen Vorkommnisse nicht schichten-, sondern mehr linsenförmig sind, oder eine ganz unregelmässige Gestalt aufweisen. Man trifft sie sowohl in der Gebirgsgruppe Klak als auch in den Tälern von Szlován und Valcsa auf Schritt und Tritt an.

Das Hangende des Dolomits besteht sowohl im Mincsovgebirge, als auch in der Gebirgsgruppe Klak in grosser Ausdehnung aus den gelben, grünen, verschieden violett getönten, vornehmlich aber roten Schiefertonen und Tonmergeln des sog. *bunten Keupers.* An den meisten Punkten erscheint weißer, gelber, grauer und roter, fein oder grobkörniger Quarzsandstein zwischengelagert, u. zw. mitunter in beträchtlicher Mächtigkeit, dann wieder wechseln die Schieferton- und Mergelschichten mit mehr oder weniger mächtigen, grünlich-grauen, feinkörnigen Dolomitbänken ab.

Diese Bildungen findet sich auf unserem Gebiete in mehreren, dem

allgemeinen Schichtenstreichen entsprechenden SW—NE-lich dahinziehenden Zügen. Der nordwestlichste Zug ist an der Mündung des Tales von Frivald, östlich von der Ortschaft mächtig aufgeschlossen und streicht von hier mit einer kleinen Unterbrechung über die NW-Lehne des Kunes bis zur Prinja dolina, wo er unter den den Szokol-Kamm (912 m) aufbauenden Fleckenmergel taucht, um dann etwa in der Mitte des Tales von Kővágás (Poruba), an der Lehne des Prata neuerdings zutage zu treten und dann über die Seitentäler Pradna- und Zadnya Oszelna zu der Kammvereinigung unterhalb der Uszipana Szkala (1160 m) und an dieser in einem schmalen Streifen weiter nordwärts zu ziehen.

Im oberen Abschnitt des Tales von Frivald an den unebenen Lehnen des Na Cselo (978 m), Pripor (1075 m) und Kosztelna tritt der zweite Zug des bunten Keupers zutage; derselbe besitzt hier eine große oberflächliche Verbreitung. Er setzt sich gegen NE an der E-Lehne der Rajecka Skalka (1166 m) fort, hier teilt er sich in zwei Arme, zieht S-lich und N-lich von der Spitze Oszelna über den Kamm in das Krive dolni genannte Nebental des Tales von Valcsa, wo er endet. Möglicherweise hängt auch der über die Südlehne des Gerstberges (1075 m) streichende rote Ton mit diesem Zuge zusammen.

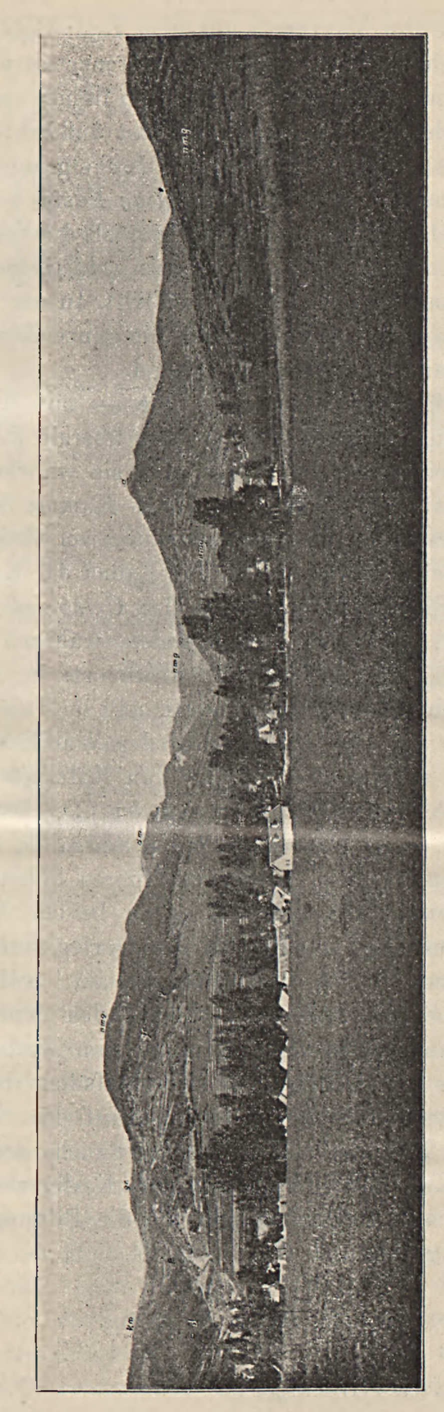
Gegen SE gelangen wir zu dem großen Kamm der Wasserscheide, an dessen Ostlehne die Faltungen ein wenig austönen, so daß der hier auftretende dritte Zug des bunten Tones sowohl im Tale von Szlován, als auch in jenem von Voszucsna, in geringerer oder bedeutenderer Höhe an beiden Talabhängen etwa in 900—1000 m Höhe, bald in beträchtlicher Mächtigkeit, bald wieder fast gänzlich ausgewalzt dahinzieht. Vor dem Pivnice (826 m), am Na Szkalku (867 m), als dem östlichsten Punkte des Zuges gelangt er auf den Kamm, um von da an die Sohle des Tales von Szlován hinabziehend, etwa bei der Kote 527 m unter jüngere Bildungen zu untertauchen. Gegen SW setzt er sich, wenngleich in zwei Arme gespalten, in der Szucha dolina fort. Bei der letzten Abzweigung des Tales bildet er in etwa $1^1/_2$ Km Länge und ziemlicher Mächtigkeit den Fuß der Abhänge, ebenso auch auf den Wiesen im unteren Abschnitt des Tales vor der Kote 558 m, ja er zieht am rechten Abhange des von N her mündenden Seitentales noch etwa 1 Km weiter talaufwärts. Weiter SW-lich findet man nur mehr diesen schmäleren Zweig des Zuges. Auf seinem weiteren Wege an der Ostlehne der „Kop“ wird der bunte Schiefer von der Dolomitmasse der Vrhoviny teils bedeckt, am Kamme aber sogar unterbrochen. Auf dem den rechten Abhang des Tales von Turócremete bildenden Kamme finden sich hinter dem südlichsten, tiefen Quergraben nur mehr Reste des Bunttones, unter der Decke des Ölzerrandes ist er sogar gänzlich ausgewalzt. Erst SW-lich von hier tritt er

wieder am Kamme auf; er zieht von hier in den Kirchgrund bis zu dem großen Bruche in dessen unteren Abschnitt. Am Kamme, bezw. an dessen SE-licher Lehne läßt er sich allmählich schmäler werdend ohne Unterbrechung bis zum Kamme des Gebrühten Steines (773 m) verfolgen. Eine Fortsetzung dieses Zuges bildet wahrscheinlich der „in der Kosinz“ und durch das Tal Kotzendele N-lich von der Spitze des Nickelskopfes (978 m) längs des Kammes streichende rote Schiefer und hierher gehört vielleicht auch der rote Synklinal gefaltete Schiefer, der auf der höchsten Spitze des Kammes zwischen dem Nyitra-Tale und dem Kohlengrunde in zwei — einem breiten und einem schmalen — Streifen auftritt.

Aus diesem Zuge scheidet sich ein schmaler und in seinem Verlauf oft unterbrochener vierter Zug ab. Er beginnt SE-lich vom Kailigerberg (983 m) zwischen dem dritten Zuge und der Landstrasse, an dem bei der Kuppe 841 m beginnenden Kamme und läßt sich ohne Unterbrechung verfolgen. Einzelne abgerissene Partien desselben finden sich am Fuße des Kammes westlich vom Sattel, an der S-Lehne des Gebrühten Steines (773 m), des Gangsteines, Paleshornes (753 m), sodann weiter W-lich des Sattelberges (867 m), ferner an der S-, bezw. an der E-Lehne der Kämme 686 und 723 m. Sein südlichstes eher nur an der Färbung des Bodens und einzelnen Schüppchen bemerkbares schmales Vorkommen befindet sich an dem Kamme, der den rechten Abhang des Oberungargrundes bildet.

Der fünfte Buntkeuperzug entfällt bereits auf das Gebiet des Zsjár-Gebirges, ich konnte denselben von der Mündung des Bisztjerec-Tales bis zum Tale von Mezöpatak (Polerjeka) verfolgen. Eine Fortsetzung desselben beobachtete ich bei Berestyénfalva (Briesztya), sowie an den Ostlehnen des Hohen Berges (787 m) und des Stirnele-Berges (721 m).

Die Reihe der Triasbildungen schließt mit der Gruppe der *Kössener Schichten* ab, deren Vorkommen sich — abgesehen von einigen unbedeutenden Ausnahmen — vollkommen mit jenem des „bunten Keupers“ deckt. Es ist eine im allgemeinen wenig mächtige Schichtengruppe, die erst im SW-lichen Teile des Mincsov, im Tale von Frivald eine ungewohnte Mächtigkeit erlangt und eine besonders große Ausdehnung aufweist. Dabei spielen die tektonischen Verhältnisse des Gebietes eine große Rolle. Etwa in der Mitte des Tales von Frivald bilden die Schichten nämlich eine breite Synklinale, deren Flanken durchschnittlich unter 30—35° geneigt sind. Die tiefsten, an der Talsohle in etwa 2 Km Länge dahinziehenden Schichten der Synklinale sind die Kössener Bildungen der rhätischen Stufe. Innerhalb der Masse von fossilleeren Bildungen, die zudem noch heftig gestört sind, ist die Kössener Schichtengruppe die einzige verlässliche Bildung, denn einen allmählichen Übergang vom bunten Keuper zu den



Figur 4. Der obere Abschnitt des Tales von Turócremete mit den aus Neokommergel bestehenden sanften Hängen und den Felskämme bildenden Resten der triadischen Kalkstein und Dolomitdecke. (Photographiert von L. v. Lóczy).

Kössener Schichten, wie ihn VETTERS[1]) aus dem Zsjár-Gebirge schildert, konnte ich nicht beobachten, im Gegenteil, die Grenze ist nach unten zu stets scharf, nach oben, nach dem Lias zu hingegen immer verschwommen.

Die Ausbildung der Kössener Schichten ist äußerst mannigfaltig. Im SW-lichen Teile des Mincsov herrscht eine dunkelgraue, tonige, blätterige, häufig linsenförmig ausgewalzte *mergelige Fazies* vor, die wenig Fossilien führt. Eine mehr untergeordnete Rolle spielt dunkelgrauer Kalkstein, welcher teils zwischen, teils aber über dem *schieferigen Tonmergel* liegt, oder ganz unabhängig von demselben auftritt. In der Kalk-Gruppe tritt die tonige Fazies in den Hintergrund und die ganze Kössener Schichtengruppe besteht hier aus Kalkstein und Mergel.

Dies ist die einzige Schichtengruppe, die — mit Ausnahme der tiefsten Horizonte an einzelnen Punkten — fast überall Fossilien führt, u. zw. stellenweise in einer solchen Menge, daß sie wahrhaftige *Lumachellen* bildet. So im Tale von Frivald, an einem Kamme des Kosztelna, an der Sohle der Szucha dolina in der Gemarkung von Znióváralja, und an einzelnen Punkten beim Kailigerberge. Die Fauna der Kalksteinfazies besteht außer den in großer Menge auftretenden *Crinoiden* aus *Bivalven* (*Pecten, Avicula* usw.), sowie aus *Brachiopoden*, während *Gastropoden* nur sporadisch auftreten. Die reichsten Fossilfundorte im Kalkstein befinden sich in der Umgebung des Kailigerberges und im Tale von Szlován, im ersten Tale westlich von der Viniarka auf der Waldlichtung. In den obersten, dunkelgrauen, stellenweise reichlich von Kalzitadern durchsetzten Schichten finden sich vornehmlich *Brachiopoden* (*Terebratula gregaria* SUESS) in großer Menge, so im Szucse genannten Seitentale des Tales von Frivald und in der Prinja dolina. In den kalkigeren Schichten kommen *Korallen* vor (*Thecosmilia* [*clathrata?*]), so an beiden Abhängen der Mündung des Tales von Frivald oberhalb des Dorfes, auf dem 705 m hohen Kamme des Kunes im Tale von Kővágás, am nördlichen Zweige des von der Uszipana Szkala (1160 m) ausgehenden Seitenkammes, in der Prinja dolina, sodann in der Klak-Gruppe beim Kailigerberge und am rechten Abhang des Gelneschgründels. Der Kalkstein ist sehr häufig *oolithisch*, wie am Seitenkamme der Kosztelna, auf dem 705 m hohem Kamme des Kunes, im Tale von Szlován, in der Szucha dolina, auf dem östlichen Kamme der Kop (773 m) und auf dem Kailigerberge.

Das gesagte zusammenfassend, konnte ich die Bildungen der Trias bisher folgendermaßen gliedern:

[1]) VETTERS: Geologie des Žjargebirges etc

Untere-Trias:	Werfener Schiefer, glimmeriger roter Sandstein, sandiger Ton und glimmerfreier gelber schieferiger Tonmergel.	?	Nach den alten Aufnahmen der Wiener Geologen Perm u. untere Trias.
Mittlere-Trias: Anisische Stufe	Guttensteiner u. Reiflinger Kalk. Dunkelgrauer Dolomit (Diploporenbildung) stellenweise mit zwischengelagerten Kalksteinbänken.	?	Triadischer, stellenweise Chocs-Dolomit.
Ladinische Stufe	Dunkel- u. hellgrauer zu Staub zerfallender Dolomit mit spärlichen Kalksteinzwischenlagerungen.	Daonellenführender, roter, toniger Knollenkalk. Hellgrauer u. Weißer Dolomit mit zwischengelagertem Raibler (?) Lumachellenkalk (W- u. S-Rand d. Beckens v. Rajec.)	Stramberger Kalk, kretazischer „Weißer Kalk". Chocs-Dolomit.
Obere-Trias:	Reingrabener dunkelgrauer Schiefer u. Lunzer Sandstein. Hellgrauer, kalkiger geschichteter Dolomit mit Algenspuren. Bunte Tonmergel und schieferige Tone mit zwischengelagertem Dolomit und Quarzsandsteinbänken. Dunkelgraue Kalke, Mergel u. Schiefertone v. Kössener Fazies.	Reingrabener Schiefer u. Lunzer Sandstein. Weißer, körniger Dolomit mit Korallenspuren (foss. Korallenriffe.) (S-Ecke d. Beckens v. Rajec u. rechter Abhang d. Tales v. Znióváralja-Vrickó.)	Klippenkalk (am Horki bei Frivaldnádas), Chocs-Dolomit im Tale v. Znió u. in der Umgebung v. Facskó.

Jura. Die Kössener Schichten gehen nach oben zu allmählich in den Lias über. Bei den Tonschiefern und Kalksteinen findet eine langsame *Versandung* statt. Die dunkelgrauen, fast schwarzen Mergel übergehen allmählich in hellgraue, bezw. gefleckte Mergel, oder es folgen auf die Kössener Schichten helle, gelblichgraue, viel Crinoiden führende *Grestener Kalksteine.* Wo Versandung eintritt, dort wird die tiefste Partie des Lias durch Schichten von *Grestener* Fazies vertreten, sonst reicht die *Fazies der Fleckenmergel* bis an die Grenze der Trias.

Typische Grestener Sandsteine, wie sie im Zsjár-Gebirge und im N-lichen Teile der Mala-Magura (z. B. in der Umgebung von Csavajó) so mächtig entwickelt sind, fehlen im S-lichen Teil des Mincsov und in der Klakgruppe. Sie werden durch *weiße, glimmerhaltige sandige Schiefer, durch tonige Mergelschiefer* und *Mergel,* durch *schwarze und gelblichgraue, sandige Crinoidenkalke* — typische Grestener Kalke — vertreten,

wie solche UHLIG aus der Tátra und Kleinen Fátra, (Fátrakriván) VETTERS aber aus dem Zsjárgebirge erwähnt.

Die im Tale von Frivald und in der Prinja dolina N-lich von demselben vorkommenden *gelblichgrauen Kalke* führen außer häufigen *Belemniten* sehr viel *Crinoiden (Pentacrinus)*, während die sandigen *schwarzen Kalksteine*, die den Kössener Kalk im Tale von Szlován, an der Ostlehne „Der Kopp“ (773 m) im Kirchgrunde bei Turócremete, am Sattel des Kailigerberges, dann auf dem Kamme zwischen dem Nyitratale und dem Kohlengrunde, in der „Kosinc“, im Kivék-Tale (das Tal östlich von dem 595 m hohen Kopli-vrch) in einem breiteren oder schmäleren, öfters absetzenden Streifen begleiten, sich bereits durch größeren Reichtum an Fossilien auszeichnen, obwohl sich die Fossilien — *(Waldheimia* sp., *Ostrea, Pecten)* — schwer aus dem Gestein lösen lassen.

Die sandigen, braun getönten, *graugefleckten Mergelschiefer* besitzen eine weitere Verbreitung als die Kalksteine. Im allgemeinen sind sie überall wo sie auftreten sehr gefaltet und linsenförmig ausgewalzt. Stellenweise, so am Wiesenrande S-lich vom Nickelskopfe (978 m) und an beiden Abhängen des Gelneschgründels — führen sie *Crinoiden*, bezw. *Belemniten*, ansonsten erwiesen sie sich als fossiller (in dem breiten Bande N-lich von der Kote 848 m auf dem Kamme zwischen dem Nyitra-Tale und dem Kohlengrunde, sodann am Holzriegel).

Die weitere Ausbildung des Jura stimmt am besten mit dem Jura der Kleinen Fátra (Fátra-Kriván) überein. Über den Grestener Schichten, oder wo diese fehlen — über den Kössener Schichten folgen Fleckenmergel. Diese herrschen im unteren Teile des Jura vor, oder sie kommen im ganzen Jura vor, in welchem Falle sie bis in das Neokom hineinreichen. In die ganze UHLIG-VETTERS'sche „*subtatrische*“ Mergelfazies-Gruppe keilen sich fast im ganzen begangenen Gebiete verschiedene graue, rote und gelbe feuersteinführende, oder feuersteinfreie Kalksteine ein. Die Einlagerung von Kalksteinen in die Mergelgruppe ist nicht ausschließlich für den Mincsov und die Klak-Gruppe charakteristisch. So ist dies auch in der Kleinen Fátra (Fátra-Kriván)[1]) und in der Hohen Tátra[2]) (in der subtatrischen (?) Region dieser Gebirge), ferner auch in der Magura und im Zsjárgebirge.[3]) Die roten und gelben Kalksteine vertreten in der Kleinen Fátra den Malm und das Tithon, in der Fátra den oberen Lias, im Zsjárgebirge aber liegen sie wieder zwischen die Bildungen des oberen Jura eingekeilt, wie VETTERS sagt „die Tithongrenze markierend“.

[1]) UHLIG: Geol. d. Fátrakriváugebirges.
[2]) UHLIG: Geol. d. Tátragebirges. I. Th.
[3]) VETTERS: Geol. d. Žjargebirges etc.

Die Kalksteine sind mitunter in ansehnlicher Mächtigkeit ausgebildet, ein andermal wieder sind sie kaum einige Meter mächtig. So lagern im Tale von Frivald, am Vrch Uszki (1062 m), sowie auf den von diesem ausgehenden Seitenkämmen in ziemlicher Mächtigkeit, — in kleineren oder größeren unzusammenhängenden Partien, jedoch stets aufragende Felsen bildend — auf den Mergelschichten mit schieferigen Zwischenlagen graue, rötliche, dunkelrote, tonige Knollenkalke, dann wieder gelblich-rötliche Kalke, von denen die grauen und rötlichen reichlich mit 0·05—1 m mächtigen Feuersteinschichten abwechseln. Diese Kalksteine gehören sehr wahrscheinlich zum Lias, u. zw. vertreten die roten den oberen Lias, vielleicht teilweise bereits den unteren Dogger, die grauen aber, ebenso wie in der Hohen Tátra, die tieferen Horizonte. Auf die roten Kalksteine folgen die gelblich-rötlichen, dann ganz gelben Kalksteine, Kalkmergel, die im SE-lichen Teile des Mincsov, in der Klak-Gruppe, im Zsjár dünnbänkig, tafelig, ja plattig und stellenweise einigermaßen verkieselt sind. Diese bilden den obersten Teil des Jura, ja sie reichen — scheinbar — bis in das Neokom hinauf.

Die Kalksteine führen nur selten Fossilien. Aus dem roten Kalkstein, der neben den noch am häufigsten vorkommenden *Belemniten* stellenweise sehr viel *Crinoiden* führt, gelangten fragmentäre Ammoniten (Tal von Frivald: *Phylloceras (?), Litoceras;* Tal von Szlován: *Phylloceras* sp.) und ein *Brachiopode*, aus dem gelben Plattenkalke aber an den oberen Jura deutende Aptychenfragmente zutage. In der Klak-Gruppe und in dem von mir begangenen Teile des Zsjár, wo die Juraschichten viel ärmlicher ausgebildet sind und am Aufbau des Gebietes eine viel geringere Rolle spielen, als in der Gegend der Täler von Frivald und Kővágás, gewinnen die erwähnten Kalksteine Vorherrschaft über die Jurafleckenmergel, die hier lediglich auf den Lias beschränkt sind. Dies ist am Anfang des Tales von Szlován, an dem schmalen, nicht weit von der Grenze des Eozänkonglomerates beginnenden Streifen, in einem Teile der Szucha Dolina, an beiden Abhängen des Tales von Turócremete (auf der Kop, im Seitentale des Mittelrügels, an der N-Lehne des Ölzerrandes), dann in dem Jurazuge, der vom Kailigerberge ausgehend unter dem Neokommergel gegen W bis zur Kote 920 m zieht, am Gerstberge (1075 m), am Kopli vrch (595 m), sowie am N-lichen Sattel des W-lich von diesem befindlichen Kamme, an beiden Abhängen des Mertendriesengrundes an der Grenze des Granits, auf dem Kamme zwischen dem Schmidhanselgrunde und „Der alten Grenze" schließlich im NW-lichsten vom Bisztjerec-Tale bis an den S-Ausgang von Nyitrafő (Kopli vrch, 487·9 m) streichenden Jurazuge des Zsjár zu beobachten.

Der Fleckenmergel bildet stellenweise (zwischen den Tälern von

Frivald und Kővágás, die sein Hauptverbreitungsgebiet darstellen) eine scheinbar ununterbrochene, ungegliederte Schichtenreihe, bei welcher Gliederungsversuche bisher Schiffbruch gelitten haben. Fossilien wurden — verhältnismäßig spärlich — nur aus den tieferen Horizonten gesammelt, meist im Tale von Frivald, von wo bereits STUR[1]) und VETTERS[2]) folgende unter- und mittelliassischen Fossilien erwähnen:

(STUR): *Ammonites Conybeari* SOW.
,, *multicostatus* SOW.
,, *raricostatus* ZIET.
,, *brevispina* SOW.
Avicula intermedia EMM.
(VETTERS): *Arietites spiratissimus* QU.
,, *raricostatus* ZIET.
,, *cf. multicostatus* SOW.
Oxynoticeras oxynotum QU.

Im unteren Abschnitt des Tales von Frivald gelangte
Nautilus cfr. *austriacus* HAU.
zutage, an der S-Lehne des Pod Uszip aber sammelte ich
Arietites sp.
Aegoceras (Platypleuroceras) n. sp.
,, ,, *brevispina* Sow. sp.
während die Sammeltätigkeit an der Endverzweigung des Tales von Frivald folgende Arten ergab:

Spiriferina sp.
Rhynchonella sp.
Arietites sp. (aus dem Formenkreis von *spiratissimus*)
**Aegoceras (Platypleuroceras) brevispina* Sow. sp.[3])
**Oxynoticeras oxynotum* QU. sp.
Belemnites sp.

Dies ist der reichste Fundort, der zugleich auch die besterhaltenen Fossilien lieferte. Einzelne unversehrte oder defekte Fossilien gelangten auch an mehreren anderen Fundorten zutage. So fand sich an dem Fußsteige, der aus dem Tale von Szlován über den Kamm in das Tal von Kővágás führt, nahe an der Spitze ein *Arietites* sp. und das Fragment eines *Belemniten,* in dem W-lich vom Szucha-Kamme gelegenen Seiten-

[1]) STUR: Aufnahmen im Wassergebiete etc. 1860. S. 89.

[2]) VETTERS: Geologie d. Zjargebirges etc.

[3]) Die mit (*) bezeichneten Arten kommen bereits auch in den älteren Faunenlisten vor.

tale des Tales Szucha dolina (Znióváralja) ein *Brachiopoden*-Fragment, und Fragmente eines *Oxytoma (inaequivalvis?* Sow. und *Arietites* sp?, auf der Wiese zwischen dem W-lich vom Vrhoviny und der Kop *Aegoceras (Platypleuroceras) brevispina* Sow. sp., N-lich vom Kopli vrch (595 m) je ein Fragment eines *Arietiten* und eines *Belemniten*, auf dem Sattel zwischen dem Richterberg und dem Paleshorn, am Fuße der Lehne des letzteren mehrere fragmentare Exemplare einer auf unteren Lias deutenden *Arietites (Arnioceras)* sp. und *Aegoceras* sp.?. Nicht näher bestimmbare *Belemniten* sind auf Schritt und Tritt zu finden.

Nautilus cf. *austriacus* Hau. kommt im unteren und mittleren Lias (β—γ) gleicherweise vor, obwohl sein genaues Horizont noch nicht festgestellt ist. Die *Arietiten*, besonders die Arten des Formenkreises von *A. spiratissimus* deuten auf einen tieferen Horizont (α) des unteren Lias, *Oxynoticeras oxynotum* Qu. sp. ist ein charakteristisches Fossil des oberen Horizontes (β) während *Aegoceras (Platypleuroceras) brevispina* Sow. sp. und im allgemeinen diese ganze Untergattung auf das Vorhandensein des unteren Horizontes des mittleren Lias (γ) schließen läßt.

Meine Fossilfundorte bestätigen demnach die Feststellung Vetters', daß der Fleckenmergel, wo derselbe in größerer Mächtigkeit auftritt auch den oberen Teil des Lias umfaßt. Oberliassische Fossilien fand ich bisher nicht, so kann ich also vorläufig nur das Vorhandensein der bereits früher nachgewiesenen tieferen Horizonte bestätigen.

Kreide. Ebenso wie der Übergang zwischen Trias und Jura, ist auch die Grenze zwischen Jura und Kreide (Neokom) verschwommen. Aus den jurassischen Fleckenmergeln und gelben Plattenkalken ist ein stufenweiser Übergang zu den neokomen *gelben Kalkmergeln, grauen Fleckenmergeln, und sandigen Tonmergelschiefern* zu beobachten. In den unteren Teil des Mergels ist dickbankiger, körniger, von zahlreichen Kalzitadern durchsetzter, kleine Rauchquarzkristalle und Foraminiferen enthaltender Kalkstein eingelagert, dessen Mächtigkeit insgesamt nur einige Meter beträgt. Zwischen die Kalksteinschichten sind dünne, dunkelgraue Feuersteinbänder eingelagert. Die Fleckenmergel sind gewöhnlich Kalkmergel, die von zahlreichen Kalzitadern durchsetzt, dünnbänkig, oder tafelig sind, während die sandigen Tonmergelschiefer eine schieferige oder blättrige Struktur besitzen. Allgemein charakteristisch für das ganze Neokom ist es, daß seine Bildungen intensiv zerbrochen und sehr, stellenweise, wie am Blasserberg (685 m) sogar geradezu chaotisch gefaltet sind.

Die Kreide ist eine der weitverbreitetsten Bildungen unseres Gebietes. Abgesehen von den spärlichen Resten in dem Gebiete zwischen dem Tale von Frivald und jenem von Kővágás, sind auf dem in diesem Jahre

begangenen Gebiete drei große, zusammenhängende Partien zu unterscheiden, wo der Neokommergel vorherrscht.

Das nördlichste Neokomgebiet zieht von dem Petrova-Berge (642 m) am N-Rande des Beckens von Rajec an der Grenze der Gemeinden Kiscserna und Rajec gegen N über den Kamm der Dubova (723 m), Csiszove, Vlocsje hora und Huorka (569 m) auf die Ostlehne des Kameni Djel (667 m) und Velki vrch (639 m), dann erstreckt es sich über den Leszove vrch (618 m) und bildet den Kamm der Tuszta hora (746 m), des Gruny (770 m) und des Szkalki (Na Szkalki 779 m). Seine Verbreitungsgrenze gegen Norden ist noch zu erforschen.

Das zweite Gebiet umfaßt die das Tal von Turócremete und die Szucha dolina säumenden Kämme, sowie die Masse der Berge Kicsera (1090 m) und Jankova, dann erstreckt es sich bis zu den Tälern von Rajec (Rajcanka) bezw. der Pravnanka und Nyitra und über den linken bezw. rechten Abhang dieser Täler weiter gegen Westen.

Am SE-lichen Fuße des Burgberges bei Znióváralja (988 m) am linken Abhang des Tales „Vedzser voda" beginnt das in einem schmalen Streifen gegen SW streichende südlichste Neokommergel-Gebiet, welches sich an der S-Lehne der Fakanova (Wagenhals 913 m) verbreitert und das Senkungsgebiet von Nyitrafő, als die äußerste Zone (Absenkungszone, VETTERS) des Zsjár-Gebirges bildet, sich bis zum S-Ausgange von Nyitrafő erstreckend.

Die Neokommergel führen ziemlich häufig Fossilien, die zwar in der Regel sehr verdrückt und schlecht erhalten, dennoch eine Abtrennung dieser Schichten vom oberen Teile des Jura, und, wo sie sich infolge Überschiebung mit dem Lias-Fleckenmergel berühren, auch von diesem ermöglichen. Die Liste der gesammelten und zumindest annähernd bestimmten Fossilien ist nach den einzelnen Fundorten (Reihenfolge von N gegen S) geordnet die folgende:

An der Ostlehne des *Kameni Djel* (667 m):

Pygope sp.
Holcostephanus (?) sp.
Desmoceras sp.
Crioceras sp.
Aptychus angulicostatus PICT. ET DE LOR.

Im Tale von Jeszenye am N-Ende des Ciszove-Kammes:

Terebratulina sp.
Desmoceras (?) sp.
Aptychus angulicostatus PICT. ET DE LOR.

Im Vojlova-Tale an der W-Lehne der *Dubova:*

Terebratulina sp.

Lytoceras cf. *raricinctum* Uhlig
Hamulina (?) sp.
Crioceras (?) sp.

In der *Szucha dolina* bei Zniováralja am Kamme Szucha:

Lytoceras sp.
Hoplites sp.
Desmoceras (?) sp.
Aptychus sp. sp.
Belemnites.

Im Tale von Turócremete am Greinhübel:

Serpula sp.
Terebratula sp. sp.
Terebratulina sp.
Desmoceras (?) sp.
Hoplites sp. sp.
Belemnites (Duvalia) dilatatus Blainv.
Belemnites jaculum Phil.[1])

An anderen Punkten des Tales von Turócremete gelangten *Echiniden (Cidaris ?)*-Stacheln (östlicher Sattel des Hohlersteines), *Belemniten* (östlicher Sattel des Hohlersteines, Gabjascht), *Aptychen* (Holespack, Lehne des Nasensteines, Gabjascht) zutage.

Mit der Gruppe der hier besprochenen Neokommergel schließt die Reihe der Kreide- und zugleich der mesosoischen Bildungen ab, da diese die jüngsten mesozoischen Schichten darstellen. Die von den alten Geologen in den oberen Teil der Kreide (Aptien-Albien) gestellten, über den Mergeln lagernden Kalksteine und Dolomite erwiesen sich — wie aus dem obigen ersichtlich — als triadisch, es sind also nicht diese, mit welchen das Mesozoikum abschließt.

Tertiär.

Das Mincsov-Gebirge wird im W und E von großen Senkungsgebieten, Becken (Becken von Rajec-Zsolna und Turóc) umsäumt, während es im S durch Vermittlung der Klak-Gruppe an die nach N vordringende Bucht von Németpróna des zwischen der Mala Magura und dem Zsjár-

[1]) Diese Art weist große Aehnlichkeiten mit den in der Arbeit von Simionescu: II. Fauna neocomiana din besenul Dîmboviciórei. Acad. Romäna No. II. in Figur 5—6 der Tafel I abgebildeten Formen auf, während sie, ebenso wie die Figuren Simionescus von dem Typus mehr oder weniger abweicht.

Gebirge gelegenen Beckens von Nyitra grenzt. Ich beging den S-lichen, bis Rajecfürdő reichenden Teil des Beckens von Rajec, die zwischen Valcsa, Lézsa (Lezsjachó), Andrásfalu und Znióváralja gelegene Partie des Beckens von Turóc, während ich von der Bucht von Németpróna nur den nördlichsten Saum bei Nyitrafő begehen konnte, wo die ältesten *Transgressions*-Bildungen zutage treten.

Die Beckenausfüllungen sind, sowohl was ihr Alter als auch was ihre Ausbildung betrifft, von einander sehr verschieden. Am Aufbau des Beckens von Rajec nehmen ausschließlich alttertiäre Bildungen Teil, im Becken von Nyitra kommen auch schon mediterrane (?) und wahrscheinlich pannonische Schichten vor,[1]) während im Becken von Turóc außer eozänen Schichten bisher nur pannonische, allenfalls levantinische Bildungen nachgewiesen werden konnten.

Eozän. Die tiefsten Schichten des Eozäns bestehen in allen drei Becken aus feiner- oder gröberkörnigem polygenen *Konglomerat.* Mit Ausnahme der Gesteine des kristallinischen Grundgebirges sind alle Gesteine — namentlich des Mesozoikums — in dem Konglomerate vertreten, obwohl eckige, oder (wenn größer) nur wenig abgerundete Dolomitkörner vorherrschen, ja zuweilen ausschließlich vorkommen.

Im Becken von Turóc — wo die Konglomerate an beiden Abhängen der unteren Abschnitte der Täler von Kistorbosztó (Trebosztó), Turócbeszterce (Bisztricska), Valcsa und Szlován auftreten und bis Znióváralja hinabziehen — sind diesen Konglomeraten dünnere oder mächtigere gelbe Mergelbänke, dann wieder sandige, bläulichgraue und gelbe — mit Mergelbänken abwechselnde — Tonschichten eingelagert. Das Konglomerat ist ungeschichtet oder dick gebankt, in welchem Falle feinere oder grobkörnigere Schichten mit einander abwechseln. Schön aufgeschlossen ist das mit Tonschichten abwechselnde Konglomerat bei Turóctótfalu (Szlován) am linken Ufer des Baches von Vrickó, wo die Schichten unter 20° gegen NW 21^h einfallen. Fossilien fanden sich nicht einmal im Schlämmungsrückstand des Tones.

Die älteste Bildung der Ausfüllung ist auch im Becken von Rajec Konglomerat, das auf Triaskalk und Dolomit lagert, bezw. sich diesen anlehnt. Der Dolomit wird an der Grenze in der Regel sehr brecciös, während die unteren Schichten des Konglomerates fast ausschließlich aus Dolomittrümmerwerk bestehen, was eine Abgrenzung der beiden Bildungen überaus erschwert. Auf das Konglomerat folgt eine graue, *Sandstein-*

1) Von MAROS und STRÖMPL werden mit Vorbehalt einzelne Konglomerate und Tuffe aus dem eigentlichen Becken von Nyitra hierhergestellt, während solche Bildungen aus dem Becken von Nyitrabánya (Handlova) schon seit langer Zeit bekannt sind.

zwischenlagen einschließende, aus Tonmergelschiefer und Ton aufgebaute Schichtengruppe, die teilweise noch zum Eozän, teilweise bereits zum Oligozän gehört, wie dies die Resultate älterer — sich zum Teil auch auf Fossilien stützender — Untersuchungen beweisen. Chefkustos am Nationalmuseum Dr. A. Franzenau fand nämlich — nach einer freundlichen Mitteilung des Herrn Prof. Dr. A. Koch — in dem Materiale, welches aus dem mit dem Becken von Rajec zusammenhängenden und hinsichtlich seiner Ausfüllung vollkommen mit demselben übereinstimmenden Becken von Zsolna gelegentlich einer Probebohrung zutage gelangt ist, mittel- und obereozäne *Nummuliten.* Diese Nummulitenschichten, die im Becken von Zsolna bereits in 40 m Tiefe beginnen, treten im Becken von Rajec, besonders am südlichen und westlichen Rande desselben, ja in Anbetracht der Faltung derselben vielleicht auch in der Mitte des Beckens als unmittelbares Hangende der Konglomerate unter ihren hangenden — bereits oligozänen — Schichten zutage.

Am N-Rande der Németprónaer Bucht des Beckens von Nyitra liegt — auf dem Kamme zwischen „Der alten Grenze“ und dem Schmiedhanselgrunde und an beiden Abhängen des oberen Abschnittes des nördlich von da befindlichen Tales — den oberjurassischen und neokomen Kalk- und Mergelschichten diskordant eine *Transgressionsbreccie* bezw. ein Konglomerat auf (Figur 5). Es bildet feinkörnige, harte, kompakte Schichten, ist jedoch wenig mächtig. Es wechselt mit Mergelschichten ab. Sowohl das Konglomerat, als auch die Mergelschichten führen Fossilspuren. Schon Schréter[1]) erwähnt von hier *Echinus, Ostrea, Pecten*-Fragmente, ich selbst fand in den Konglomeratschichten nebst Fragmenten von *Echinus (Echinolampas* (?) seu *Echinantus* (?) sp.), *Ostrea* und verschiedenen kleinen *Pecten*-Fragmenten, zwei ziemlich gut erhaltene *Pecten* sp. Der Pecten konnte bisher nicht näher bestimmt werden, doch handelt es sich gewiß um eine obereozäne Form.

Oligozän. Der obere Teil des das Becken von Rajec ausfüllenden, graue Sandsteinzwischenlagen enthaltenden Tonmergelschiefers und Tones ist bereits oligozän. Fossilien fanden sich zwar auch in diesen Schichten nicht, auch die Untersuchung der Schlämmungsrückstände hatte ein negatives Resultat, doch kann ich auf die von Herrn Prof. Dr. A. Koch im Becken von Rajec ausgeführten Untersuchungen hinweisen, gelegentlich welcher sich in dem Tonmergel des Konszcsice (518 m) in der Gemarkung von Kunfalva Meletta-Schuppen fanden, die diese Schichten in das Oligozän verweisen. Ebenfalls in der Gemarkung von Kunfalva kommen am linken Abhang des vom Konszcsice herabkommenden Tales an

[1]) Schréter: L. c.

dem von Kalacsány kommenden Wege in dem tonigen Mergelschiefer Adern und Drusen von manganreichen Limonit vor, die in den oligozänen Schichten der Karpathen ebenso häufig sind, als die im Mergel an mehreren Punkten beobachteten Zwischenlagerungen von Menilitopal.

Pannonische (pontische) Schichten. Im Becken von Rajec fand ich keine Spuren von jungtertiären Bildungen, während im Becken von Turóc und Nyitra gerade diese vorherrschen. Am nördlichsten treten die das Becken von Németprona ausfüllenden jungen Bildungen in den rechtseitigen tiefen Gräben und Wasserrissen der „alten Grenze" zutage. In dem hier vorkommenden grauen, feinkörnigen sandigen Schiefertone fanden sich nicht einmal nach der Schlämmung Fossilspuren, und ich stelle dieselben nur auf Grund ihrer petrographischen Aehnlichkeit — mit den früheren Autoren und Schréter — mit gewissem Vorbehalt in die pannonische Stufe.

Ebenfalls vorbehältlich stelle ich auch die das Becken von Turóc ausfüllenden lockeren Konglomerate — richtiger ausgedrückt vielleicht sandigen, im allgemeinen feinkörnigen Schotter — in die pannonische (pontische) Stufe; dieselben bestehen aus eckigen, oder wenig abgerundeten Kalkstein- und Dolomitstücken. In den Schotterschichten bilden dünne, graue, sandige Ton- und tonige Sandschichten linsenförmige Zwischenlagerungen, während in den Tonschichten stellenweise dünne Lignitaderchen vorkommen, wie z. B. bei Lézsa (Lezsjachó) an der Ostlehne des Bogdán (485·4) in der Schottergrube am Wege. Der tonige Sand stimmt mit den als pannonisch betrachteten Bildungen anderer Gebiete vollkommen überein.

Pliozän. W-lich von Turócszentmárton, in den Tongruben der Ziegelei des Grundbesitzers L. Schulz ist mit dünnen Lignit- und grauen Sandschichten abwechselnder bläulichgrauer Ton aufgeschlossen. Die tieferen Schichten dieses Komplexes führen sehr viel *Viviparen*, in den höheren hingegen kommen reichlich berippte *Melanopsen, Neritinen, Hydrobien* und wenig *Planorben* sowie kleine *Congerien (Dreissensien?)* vor. Wie mir Dr. Kormos freundlichst mitteilte erinnert die Fauna, namentlich aber die *Melanopsen* in hohem Maße an die Faunenelemente von Püspökfürdő, und er ist geneigt die Fauna als *levantinisch* zu betrachten. Die Alters- und Entstehungsverhältnisse dieser Fauna harren noch eines genaueren Studiums, da ich während einer flüchtigen Exkursion nur sehr wenig Zeit an dem Fundorte verbringen konnte.

Oberpliozän (?) und Pleistozän. Über den tertiären Bildungen lagern in allen drei Becken noch jüngere Schichten.

In der *Bucht von Németprona* liegt auf dem oben erwähnten eozänen Konglomerat *terrestrischer, gelber, sandiger* Schotter von Schuttkegel-

charakter, dessen Material aus dem im W gelegenen Grundgebirge stammt. Der Sand ist durch Zerfall des Granits und Glimmerschiefers entstanden, er setzt sich aus den noch nicht verwitterten, nicht abgerollten Gemengteilen dieser Gesteine, besonders Quarzkörnern zusammen; die Schotter hingegen sind oft recht große Rollstücke von permischem Quarzsandstein und Konglomerat. Außer dem Kamme zwischen der „alten Grenze“ und dem Schmidhanselgrunde, auf welchem am Permsandstein an der Grenze des Glimmerschiefers eine zweite Schotterpartie zu beobachten ist, tritt derselbe auch auf den beidenNE-lich folgenden Kämmen auf, obwohl in geringerer Verbreitung.[1]) Die Entstehung dieses Schotters reicht wahrscheinlich in das Pliozän zurück, sie war jedoch auch noch im Pleistozän in vollem Gange und ist in organischem Zusammenhang mit der Entstehung der in die SE-Lehnen des Flössels und des Pfeiferberges (701 m) eingeschnittenen Täler.

Im *Becken von Turóc* sind im unteren Abschnitt des Tales von Valcsa auf der aus Eozänkonglomerat bestehenden Terrasse Reste einer *Schotterdecke* zu beobachten. Unter den Rollstücken kommen hier auch schon die Gesteine des kristallinischen Grundgebirges vor. Betreffs seines Alters liegen keine Daten vor. es ist nur zu vermuten, daß dieser Schotter pleistozän ist.

In den bisher begangenen Teilen des *Beckens von Rajec* traf ich nicht einmal Reste einer Schotterdecke. Die Rücken der flachen Hügel sind mit *bohnerzführendem gelben Ton* bedeckt, wie z. B. in der Nähe von Rajecfürdő, wo derselbe in den Ziegelgruben und in den neuen Einschnitten der Landstraße aufgeschlossen ist; an vielen Punkten wieder werden die das Becken ausfüllenden Tertiärschichten durch das Verwitterungsprodukt der eozän-oligozänen Tonmergelschiefer und Sandsteine, durch gelben Ton bedeckt. Gelber Ton kommt auch in der Umgebung von Nyitrafő, auf den aus Neokommergel bestehenden Terrassen vor. Eine bedeutendere Mächtigkeit erreicht er jedoch nur an dem gegen die Ortschaft zu gelegenen Ende des Kammes zwischen dem Mendelgrunde und Mertendriesengrunde.

Holozän. Die wichtigsten Bildungen der Gegenwart sind außer den Alluvionen der Bäche und der von den Bächen transportierten Schotter die ziemlich verbreiteten Kalktuffe, die sich aus den ziemlich kalkreichen Bachwässern seit alten Zeiten ohne Unterlaß absetzen. Der Kalktuff ist in der Regel locker, ein kompakterer auch zu Bauzwecken verwendbarer Kalktuff findet sich nur im Kivék-Tale, wo er mehrere Meter hohe, auf-

[1]) In weiter Verbreitung und großer Mächtigkeit kommt er zwischen Kovácspalota-Czach vor, von wo er schon in der alten Literatur erwähnt wird, wo ich ihn jedoch nur gelegentlich einer Übersichtstour durchquerte.

ragende Felswände bildet und vormals auch gebrochen wurde. Seine Entstehungspunkte sind räumlich viel beschränkter, als sein heutiges Vorkommen, da er infolge seiner Lockerheit durch das Wasser fortgeschafft und an der Sohle der meisten Täler in weiter Ausdehnung — und nicht selten in 5—6, ja auch noch mehr Meter Mächtigkeit — abgesetzt wird; er bildet jetzt an diesen Stellen alluviale Terrassen, da sich die Bäche ihr Bett in diese Kalktuffeinschwemmung eingeschnitten haben. Er kommt im oberen Abschnitt des Nyitratales im Bärengrunde, am linken Abhang des Holzgrundes an der Abzweigung und im W-lichen Zweige des W-lich vom Grodgrund befindlichen Tales (Kivék), im Grodgrund, welcher mit dem Trümmerwerk in seiner ganzen Länge ausgefüllt ist, an der Mündung des Gelneschgründels und am Fuße des Gangsteines, an der Abzweigung des Nassen Grundes — in welchem das Waldhhüterhaus liegt — dann weit hinauf im N-lichen Seitengraben dieses Tales, im oberen Abschnitt des Hollundergrundes, welchen er vom Repes-Tale aufwärts in großer Mächtigkeit ausfüllt, im Tale von Valcsa auf den rechtseitigen Wiesen vor seiner Abzweigung in vier Partien, schließlich im nördlichen Teile des Zsjár im oberen Abschnitt des Szokol-Tales vor.

Diese Quellen existierten aller Wahrscheinlichkeit nach bereits im *Pliozän* — vielleicht sogar schon früher — jedoch brachen sie damals noch als Thermen in einem viel höheren Niveau an die Oberfläche. Daß dies aus großen Tiefen stammende Thermen waren, das beweisen außer den an den besonders großen und tiefreichenden Bruch- und Überschiebungslinien auftretenden „Rauchwacke“-artigen Zellendolomiten und Kalksteinen[1]) auch jene als Quellenbildungen zu betrachtenden Ablagerungen, die im Zusammenhang mit dem Zellenkalk und Dolomit in der Nähe der heutigen Quellen, jedoch in einem höheren Niveau vorkommen, wie ich sie z. B. am Gebrühten Stein (773 m), in die Klüfte der Felsen am SE-Ende desselben eingelagert beobachtete.

Bemerkenswert ist schließlich jene im unteren Abschnitt des Tales von Szlován entspringende Schwefelquelle, welche — obwohl sie dem Volk seit lange als Heilgetränk dient — in der Literatur bisher nicht erwähnt worden ist.

Tektonische Verhältnisse.

Das begangene Gebiet gliedert sich in mehrere tektonische Einheiten. Diese sind: das aus mesozoischen Bildungen aufgebaute W-liche Randgebirge des Beckens von Rajec—Zsolna, die Becken von Rajec—

[1]) LÓCZY: Geologische Bildungen d. Umgebung d. Balatonsees. Resultat d. wiss. Erforschung des Balatonsees I. Bd., I. Teil, I. Abschnitt S.

Zsolna und Turóc, das Mincsov-Gebirge, ferner das Grenzgebiet des Mincsov, Zsjár und der Mala-Magura.

Die in ihrem Bau schon von Natur verschiedenen Gebiete stimmen miteinander darin überein, daß überall große Störungen, Faltungen, horizontale und vertikale Verschiebungen von in verschiedenen Zeiten erfolgten Gebirgsbewegungen verursacht zu beobachten sind. Die allgemeine Richtung der hauptsächlichen Brüche, Faltungen, schuppenförmigen Überschiebungen ist NE—SW-lich, 9^h—21^h, ebenso wie in den übrigen umgebenden Kerngebirgen. Abweichungen kommen natürlich häufig vor, ja in der Umgebung von Nyitrafő, wo die Sedimente frei von dem Druck des kristallinischen Kernes der Mala Magura werden, ist das Streichen der Schichten auf eine Strecke von mehreren Kilometern weit E—W-lich. Im allgemeinen schmiegt es sich dem zentralen Kerne sowie der Achse des durch die Kerngebirge gebildeten Zuges an.

Das Becken von Rajec wird sowohl im E als auch im W durch große Brüche begrenzt. An der W-lichen Bruchlinie erhebt sich das aus mesozoischen Bildungen aufgebaute, NE—SW-lich, 9^h—21^h streichende und gegen NW fallende Randgebirge. Die Bruchlinie, die durch die W-lichen, steilen Felswände des zwischen Jeszenye und Kiscsernye aufragenden Dubovu (728 m) deutlich angegeben wird, erstreckt sich über den Na Szkalki, Tuszta Hora, Huorka, dann über den Fuß des Dubovu gegen SSE an die Lehne des Na Sziroku (614 m), sodann auf den Kamm des Obrubena. Zwischen Rajec und Nagycsernya wird die Kontinuität der mesozoischen Bildungen durch W—E-liche *Querbrüche* gestört, die die Fallrichtung der zwischen die Bruchlinien eingekeilten Massen abändern (SE, 15^h 45^0). Der eine Querbruch durchsetzt die Nordlehne des Petrova (642 m), der zweite aber den Na Hlinach, wo der Triaskalk und Dolomit in 1—2 Km Breite in die Tiefe gesunken ist, durch welche Senke schon im Eozän eine Verbindung zwischen dem Becken von Demjén—Szulyóváralja (Domanis-Szulyó) und den S-lichen Teil des Beckens von Rajec zustande kam. In der Masse des Szrnak (812 m) und Na Rovnje ist bereits keine bestimmte Streichrichtung zu beobachten; hier stossen die beiden das Becken von Rajec begrenzenden Bruchlinien zusammen und daher kommt die intensive Störung, die sich in einer hochgradigen Zertrümmerung dieser Masse zu erkennen gibt. Das mesozoische Randgebirge sinkt gegen N zu allmählich tiefer, bis es schließlich wenig N-lich vom Tale von Litva im Becken von Rajec—Zsolna während des Paläogens mit dem weiter S-lich gelegenen Becken von Demjén-Szulyóváralja verschmolz.

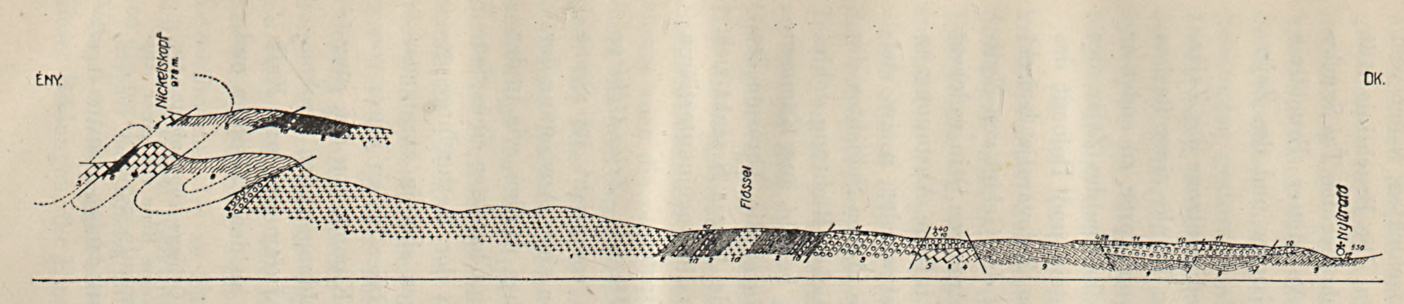
Die am E-Rand des Beckens von Rajec—Zsolna dahinziehende Bruchlinie wird durch die gegen das Becken von Rajec blickende steile Stirnwand der aus dem NE—SW-lichen Hauptkamm des Mincsov abzwei-



genden langen NW—SE-lichen Seitenkämme angedeutet. Diese Bruchlinie vereinigt sich, wie erwähnt, in der Masse des Na Rovnye mit dem W-lichen Randbruche. Die Lagerung der das Becken ausfüllenden *Paläogenschichten* ist nicht ungestört. Am gestörtesten sind sie in der S-Ecke des Beckens von Rajec, wo die beiden Bruchlinien zusammentreffen. Hier sind die Schichten in NW—SE-liche Falten gelegt, sie streichen also in einer Richtung, die gerade senkrecht auf die Streichrichtung der umgebenden Gebiete verläuft. Der Verlauf der Falten wird weiter N-lich zwischen Rajec und Kalacsány allmächlich N-lich und schmiegt sich nach und nach dem NE—SW-lich streichenden Zuge des W-lichen Randgebirges an, wie dies an der NE—SW-lichen (8^h 20^0) Streichrichtung bei Kunfalva und Rajecfürdő zu beobachten ist. Hand in Hand mit der Veränderung der Streichrichtung der Falten, vermindert sich auch die Faltung der Schichten, ja es scheint auf Grund der bei Zsolnatarnó (Trnove) und Zsolna, im Becken von Zsolna niedergeteuften Bohrungen, daß sich die Faltungen bei einem flachen — im allgemeinen nördlichen — Einfallen mehr oder weniger ausglätten.

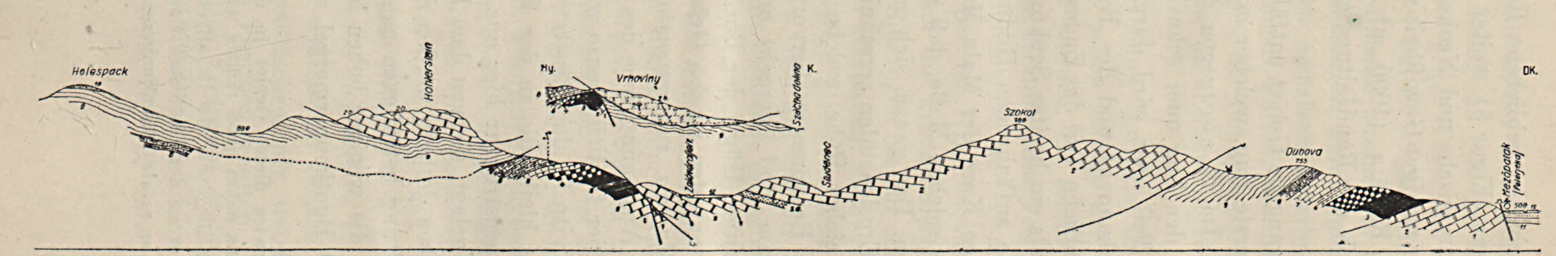
Das zwischen den Becken von Rajec—Zsolna und Turóc hoch aufragende *Mincsov*-Gebirge trägt die für Kerngebirge charakteristische asymmetrische Struktur zur Schau. An der W-lichen Seite des Kernes nimmt die gefaltete Zone der permischen und mesozoischen Bildungen Platz; dieselbe setzt an einem Querbruche unvermittelt ab, und erhebt sich hier mit steilen Felswänden ohne Vermittlung eines Vorgebirges aus den Becken von Rajec—Zsolna empor. Noch unvermittelter ist das Ansteigen des Gebirges im E gegen das Becken von Turóc, wo von der einst ebenfalls vorhanden gewesenen aus Sedimenten bestandenen Zone, nur einzelne Reste zwischen dem kristallinischen Kern und der tertiären Beckenausfüllung eingekeilt erhalten geblieben sind, während der größte Teil in die Tiefe abgesunken ist. Gegen S steht diese aus Sedimenten bestehende „Hülle" — wenn dieser Ausdruck anwendbar ist — durch Vermittlung seiner Felsenkämme in innigem Zusammenhange mit der Mala Magura und dem Zsjár-Gebirge.

Von dem kristallinischen Kern der Mala Magura entfällt nur das NE-lichste Ende auf unser Gebiet. Auf 1—$1^1/_2$ Km verschmälert dringt er keilförmig zwischen die Sedimente ein, bis er schließlich unter dieselben taucht und in der Tiefe verschwindet. Im N und NW legt sich dem kristallinischen Kern eine aus permischen und mesozoischen Bildungen bestehende gefaltete Zone auf, während er im S und SE durch den bis Bajmóc nachweisbaren großen Randbruch umsäumt wird. An diesem Randbruche lehnen sich dem kristallinische Kerne in dem Abschnitte zwischen dem Nyitra- und dem Kovácspalotaer Tale von dem östlichen, abgesunkenen



Figur 5. Geologisches Profil zwischen dem Nickelskopf und Nyitrafő.

1. Granit; 2. Glimmerschiefer mit Pegmatitgängen (1a); 3. permisches Quarzkonglomerat und Sandstein; 4. Triaskalk; 5. Triasdolomit; 6. Schieferton des Buntkeupers; 7. Kössener Schichten; 8. Unterer Lias, Grestener Schichten; 9. Kalk des oberen Jura; 10. Eozänkonglomerat; 11. Pliozäner-pleistozäner Sandstein-Schotter. Maßstab = 1: 36250.



Figur 6. Geologisches Profil zwischen dem Becken von Turóc und der Wasserscheide der Klakgruppe (Mezőpatak—Holespack) durch das Tal von Znióváralja. Maßstab = 1: 45000.

1. Kalk der mittleren Trias; 2. weisser, stellenweise grauer Triasdolomit; 2a) Lunzer Sandstein; 2b) Triaskalk und Dolomit; 3. Schieferton des Buntkeupers mit Dolomit- und Sandsteinzwischenlagerungen; 4. Kössener Schichten; 5. Grestener Schichten; 6. Lias-Fleckenmergel; 7. Grauer Jurakalk; 8. Oberjurassischer Plattenkalk; 9. Neokommergel; 10. Grauer foraminiferenführender Neokomkalk; 11. Neogenschichten; 12. Alluvium.

gefalteten Zone erhalten gebliebene Reste von permischem Quarzkonglomerat und Sandstein (Figur 5), weiter S-lich Tertiärschichten, N-lich vom Nyitratale aber jurassische und Neokomschichten an. Die Bruchlinie läßt sich mit mehr oder weniger Gewißheit weiter NE-lich über das Tal Szucha dolina bis zum Kicsera (1090 m) verfolgen. An dieser Bruchlinie berühren sich auch die Randfaltungen der Klak-Gruppe und des Zsjár-Gebirges.

Auf das begangene Gebiet entfällt von der Sedimentzone des Zsjár-Gebirges der äußerste Zug, welcher mit der unteren Flanke einer flachen Synklinale endet. Im E, also gegen das Becken von Turóc zu endet er an dem E-lichen, den Zug quer schneidenden Randbruche des Zsjár, der größte NE-liche Teil aber wird durch den Kalkstein und Dolomit des Wagenhalses (Fakanova) und des Burgberges von Zniováralja bedeckt (Figur 6). Der südliche Teil des Zuges, welcher auf das Gebiet von Nyitrafő entfällt, ist als ein breites Senkungsfeld zu betrachten,[1] in welchem die die Synklinale aufbauenden Bildungen gerade infolge Anstauung an den kristallinischen Kern der Mala Magura gefaltet wurden, u. zw. stellenweise in einem solchen Maße, daß auch noch die oberen Schichten des Jura zutage treten. Das ganze, sich in NW—SE-licher Richtung dahinziehende, durch Erosionstäler zerschnittene Gebiet besteht aus Kämmen von annähernd gleicher Höhe, welche Einebnung durch die Abrasion des transgredierenden Eozänmeeres hervorgerufen wurde. Gegen S senkt sich das Gebiet langsam, und übergeht unmerklich in die aus jungtertiären Bildungn aufgebauten Hügel der Bucht von Németpróna.

Am interessantesten ist das Gebiet wo das *Mincsov—Zsjár-Gebirge* und die *Mala Magura zusammenstoßt;* dasselbe entspricht im Sinne Uhlig's etwa der Austönungszone des Mincsov. Von einer Austönung der Bildungen kann hier freilich ebenso wenig gesprochen werden, wie in der Umgebung von Nyitrafő, doch besitzt auch dies den Charakter eines Senkungsgebietes. Es bleibt die in der Flankenregion der Kerngebirge gewöhnliche Schuppenstruktur hier aus, die Bildungen sind in zusammenhängende Falten gelegt, die von dem Becken von Rajec bis zu jenem von Turóc reichen. Eben deshalb werden die höchsten Kämme von den jüngsten, von der Faltung betroffenen mesozoischen Bildungen, den Neokommergeln bedeckt, die weniger hohen bestehen aus Juramergel und Kalk, die Kössener und Buntkeupermergel wieder treten an den Talsohlen und

[1]) Uhlig verwies dieses Gebiet in die bei jedem Gebirge supponierte Austönungszone. Vetters nahm ganz richtig wahr, daß hier keine Rede von einer Austönung sein kann, da die Schichten im allgemeinen sehr heftig gefaltet sind, sondern, daß das ganze Gebiet an dem östlichen Randbruche der Mala-Magura relativ abgesunken ist, weshalb er es als Absenkungszone bezeichnet.

Abhängen zutage, während der Dolomit an der Seite gegen Rajec zu nur an einzelnen Stellen am Fuße der Abhänge in geringer Mächtigkeit aufgeschlossen ist und auch an der Seite gegen Turóc nie über die Hälfte der Lehnen ansteigt. Das Ansteigen der Falten ist staffelförmig, gegen den kristallinischen Kern hängen die Sedimente zusammen, an der E-lichen Seite desselben hingegen ist ihre Kontinuität durch spätere Brüche und Senkungen gestört worden; sie ziehen mehrfach unterbrochen gegen N. Diese ruhig verlaufenden wellenförmigen Falten, die Art, wie sie sich dem kristallinischen Kern anschmiegen, die Schuppenstruktur der Flankenregion der Kerngbeirge beleuchten die Entstehungsweise dieses Gebirges auf das deutlichste.

Die im Karbon eingetretene Hebung bewirkte, daß die heutigen kristallinischen Schiefer — die auch schon infolge der Granitintrusion Störungen erlitten — trocken gelegt wurden. Es setzte die Arbeit der Denudation ein, welche die Hülle des Granits zum Teil abtrug, und es entstanden die permischen Quarzkonglomerate und Sandsteine, die an vielen Stellen (Hohe Tátra, UHLIG) über den Granit transgredieren. Aus den mesozoischen Meeren erhoben sich die kristallinischen Gebirge als Inseln, um sie herum setzten sich die Bildungen bis zur oberen Kreide ab, zu welcher Zeit eine — in den ganzen Karpathen nachweisbare — große Gebirgsbewegung einsetzte, die das Gebiet gliederte. Auf diese Zeit entfällt die neuerliche Hebung des ganzen Gebirges und die Auffaltung der Sedimentreihe. Zu der selben Zeit ist die Ostflanke derselben abgebrochen, ebenso auch die zwischen den Kerngebirgen liegenden Becken, welche sodann von dem transgredierenden Meere des mittlere Eozäns überflutet wurden; das Meer brachte sodann an den Rändern der Kerngebirge und in einzelnen Buchten Abrasionsflächen hervor. Im Neogen ist unser Gebiet neuerdings der Schauplatz großer Veränderungen. Es ist dies die Zeit bedeutender horizontaler und vertikaler Verschiebungen, wo sich Becken abschnürten (Becken von Rajec—Zsolna, Demjén—Szulyóváralja und Turóc) Gebirge zerbrachen und die Becken sowie ihre paläogenen Ausfüllungen nur infolge der durch die Hebungen und Senkungen verursachte Stauung gefaltet wurden (im Becken von Rajec—Zsolna). Im allgemeinen kommt in dem bisher begangenen Gebiete Brüchen eine größere Rolle zu als Faltungen. Im den Becken von Turóc und Nyitra bleibt ein pannonischer (pontischer) Binnensee zurück welcher im Becken von Turóc im Levantinischen (?) zu Sümpfen zusammenschrumpft, welche ihr Wasser teilweise von den Kalktuff absetzenden Thermen erhalten. In diesen dürften die bei Turócszentmárton gesammelten *Viviparen, Melanopsen, Hydrobien, Neritinen* gelebt haben. Die bedeutenden Dislokationen innerhalb dieser Bildungen, ihr Einfallen gegen NW, 17—18^{h} unter einem Winkel

von 20—25° sind Beweise von oberpliozänen, ja vielleicht schon altpleistozänen (?) Bewegungen.

Nach dieser kurzen Skizze der Entstehungsgeschichte unseres Gebietes muß betont werden, daß ich bisher keine Erscheinungen wahrnahm, die für die Deckentheorie Uhlig's sprechen würden; denn, wenn es auch *Überschiebungen* gibt, so können diese eine ganz andere Erklärung beanspruchen, wie ich übrigens später noch zeigen werde. Alle Anzeichen, besonders aber der regelmäßig wellenförmige Aufbau der das Grenzgebiet der Gebirge aufbauenden Sedimenthülle und ihr Verhältnis zu dem kristallinischen Kerne deutet darauf hin, daß die kristallinischen Kerne der Grundgebirge autochton und nicht wurzellos sind, nicht auf dem kretazischen und tertiären Flysch schwimmen.

---

5. Geologische Verhältnisse der Umgebung von Németpróna.

(Bericht über die geologische Reambulation vom Jahre 1913.)

(Mit zwei Abbildungen im Texte.)

Von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

Nach der durch den Herrn kgl. ungar. Ackerbauminister genehmigten Vorlage der k. ung. geologischen Reichsanstalt ward für die geologischen Aufnahmen im Jahr 1913 der Beginn der Reambulation der Nordwestlichen Karpathen ins Programm aufgenommen, womit eine schon länger bestandene Lücke ausgefüllt wird. An dieser Arbeit nahm ich mit Beginn des Sommers 1913 vier Wochen hindurch teil. In dem von mir begangenen Teil der Nordwestlichen Karpathen, namentlich in der Umgebung von Németpróna ließ die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien 1864 geologische Detailaufnahmen durchführen. Es kartierten hier G. STACHE[1]) und J. ČERMAK,[2]) deren Arbeiten die größte Anerkennung verdient. In dem östlich von Németpróna gelegenen Zsjárgebirge und im NE-lichen Teile der Mala-Magura führte in neuester Zeit H. VETTERS[3]) Detailaufnahmen durch. Seine eingehenden Arbeiten erstreckten sich auch auf das W-lich und N-lich von Németpróna W und N gelegene Gebiet und so fallen meine Aufnahmen teils auf die durch ihn aufgenommene Fläche, teils schliessen sie sich derselben an.

In der mir zu Gebote stehenden verhältnismäßig kurzen Zeit konnte ich große Flächen nicht begehen und deshalb dürfte ich in gewissen Fragen

[1]) Dr. GUIDO STACHE: Bericht über die geologischen Aufnahmen im Gebiete des oberen Neutra-Flußes und der königl. Bergstadt Kremnitz im Sommer 1864. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XV. pag. 297. 1865.

[2]) J. ČERMAK: Die Umgebung von Deutsch Proben an der Neutra mit dem Zjar und Mala-Magura-Gebirge. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt. Bd. XVI. pag. 135. 1866.

[3]) H. VETTERS: Beiträge zur Geologie des Zjargebirges und des angrenzenden Teiles der Mala-Magura in Oberungarn. Denkschriften der k. Akademie der Wiss.-Math.-Naturwiss.-Klasse. Bd. 1910. — Hier ist die gesamte Literatur der weiteren Umgebung angeführt.

kein endgültiges Urteil wagen. Mehrere schwebende Fragen mußte ich daher offen halten, deren schließliche Klärung den in dieser Umgebung weiter arbeitenden Geologen anheimfallen wird.

Nachdem ich die geologische Aufnahme der Verfügung der Direktion der kgl. ung. geol. Reichsanstalt gemäß hier nicht weiter fortsetzen werde, ist es angezeigt, meine in verschiedener Richtung noch nicht beendeten Forschungsdaten dennoch zu veröffentlichen, damit selbe und die giltigen Feststellungen nicht verloren gehen.

Während meiner Aufnahme hat sich mir Universitätsassistent Dr. J. Vigh über Verfügung der k. ung. geol. Reichsanstalt angeschlossen, der, nachdem er mit den hiesigen geologischen Verhältnissen vertraut wurde, die Aufnahmsarbeiten weiter nördlich, in der Umgebung von Rajecz, später selbständig fortsetzte.

Die aufgenommene Fläche entfällt auf die Spezialkartenblätter 1:75.000 Z. 10, Kol. XIX. NO und NW und umfaßt die Umgebungen der Gemeinden Németpróna, Nyitrafenyves (Chvojnica), Csék (Czach), Kovácspalota (Tuzsina), Nyitrafő (Gajdel) und Csávajó.

Am Aufbau der Gebiet haben folgende Bildungen Anteil:

1. Kristallinischer Schiefer und Granit.

Den Kern des Gebirges bildet die kristallinische Gebirgsmasse der Mala Magura, welche zum kleineren Teil aus kristallinische Schiefer, zum größeren aber aus Granit besteht. Die kristallinischen Schiefer bestehen aus grauem Biotit und zweiglimmerigen Gneis und Glimmerschiefer, welche im SE-licheren Teil des SSW—NNE-lich streichenden kristallinischen Grundgebirges, in der Nähe von Nyitrafenyves und Kovácspalota auftreten. Das beobachtete Einfallen derselben ist meist NW-lich, aber (hauptsächlich auf der NW-Seite) tritt auch die entgegengesetzte SE-liche Richtung auf. Untergeordnet sind außerdem auch andere Einfallen (W, SW) zu beobachten.

Die kristallinischen Schiefer werden in der Richtung der Schieferung sehr reichlich von schwächeren und stärkeren Pegmatit und Granitinjektionen und Gängen durchsetzt; letztere bilden manchmal nur wenige Zentimeter mächtige, zuweilen aber bedeutend starke Intrusionen. Im Großen ziehen daher auch diese dem allgemeinen Streichen entsprechend in NNE—SSW-licher Richtung, leider kann man sie jedoch auf der Karte nicht besonders ausscheiden. Es steht außer Zweifel, daß wir es hier mit der, dem mehr W-lich folgenden Granitlakkolith begleitenden Injektionszone, Gangschwarm zu tun haben. Die Pegmatite sind ganz weiß, sie enthalten Orthoklas-Feldspat, Muskovit und Quarz, außerdem hie und

da akzessorische Mineralien, wie den Granat. Der Orthoklas ist zuweilen farblos, manchmal lichtgrau. Die schwächeren oder stärkeren Ganggranite sind größtenteils mittelkörnige Biotit-Muskovit Granite.

Der *Granitlakkolith* befindet sich auf der W-lichen Seite des kristallinischen Kernes: doch findet man auch innerhalb desselben hie und da Glimmerschiefer-Streifen. Das Gestein ist meist mittelkörniger, grauer Biotitgranit (Granitit), oder Biotit-Muskovitgranit. Das Alter des Granites, so wie das der ihm begleitenden Intrusionen-Injektionen ist als präpermisch zu betrachten.

2. *Perm.*

Auf den Granitkern lagert gegen NW zu unmittelbar der permische Quarzitsandstein. Das Gestein ist meist gelblicher oder weißer, manchmal rötlicher Quarzitsandstein, dessen Bindemittel auch Quarz ist. Selten kommt darin auch Feldspat vor. Stellenweise ist der Sandstein grobkörniger, sogar Konglomerate treten in demselben auf. Von Csávajó aus gegen Pfaffenstollen, von hier am Haidlberg, weiter am Kohlberg erstreckt er sich in einem langen, schmalen Band (ca. 220 m oberflächliche Breite). Weiter zieht er sich ins Tuzsinatal, von hier gegen Kirchgrund, am Nikelskopf und durch das Nyitratal mit W—E-lichen Streichen bis zum sog. Holzgrund, wo die oberflächliche Verbreitung endet. Er ist fossilleer. Sein Einfallen ist NW-lich unter 50—70°, am NE-lichen Ende N unter 60°.

Hierher gehört auch der Sandsteinzug, welcher längs der SE-Randes des kristallinischen Schiefer- und Granitgebirges, von Kovácspalota gegen NE sich zwischen Brüche eingekeilt dahinzieht. Dieser Zug ist nur im südlicheren Teile gut aufgeschlossen, die nördlichere Fortsetzung bezeichnen nur hie und da emporragende Sandsteinblöcke und liegende Stücke. Es möge bemerkt werden, daß VETTERS diesen Sandstein zum bunten Keuper stellte; nach einigen Bedenken bin ich mehr geneigt ihm in das Perm zu reihen.

3. *Untere (?) und mittlere Trias.*

Über den Permsandsteinen folgen scheinbar konkordant meist dunkelgraue Schiefertone und dunkelgraue Kalksteine, kalkige Dolomite, sogar Dolomite, welche, wie es scheint, mehrmal mit einander abwechseln; zu oberst tritt bräunlichgelber und grauer Sandstein und auch Schieferton auf. So ist dies in der Umgebung von Nyitrafenyves, während sich diese Schichtengruppe gegen NE zu langsam zu verlieren scheint. Hier-

über folgt dann die mächtige Masse des Dolomits. Es ist nicht unmöglich, daß die in Rede stehende, unter dem Dolomit lagernde Schichtengruppe den zur unteren Trias gehörigen Werfener Schiefern entspricht, wegen Mangel an Versteinerungen und den außerordentlich schlechten Aufschlußverhältnissen kann dies jedoch nur mit annähernder Sicherheit und nur mit Vorbehalt angegeben werden. Ich bemerke, daß STACHE die über dem Perm folgende Schichtengruppe mit dem eigentlichen Dolomit als eine einheitliche Bildung zusammenfaßte und auf der Karte mit einer Farbe ausschied. Sie sind jedoch zweifellos von einander zu trennen.

Die höher gelegene, bedeutend mächtige Dolomitmasse ist im Allgemeinen gut, oder wenigstens ziemlich gut aufgeschlossen. In der Regel ist der Dolomit lichtgrau, seltener dunkelgrau, oder weißlich, kleinkörnig, von zuckerkörniger Struktur. Er ist nicht gut geschichtet, oft sogar ungeschichtet. Fossilien fand ich darin nicht.

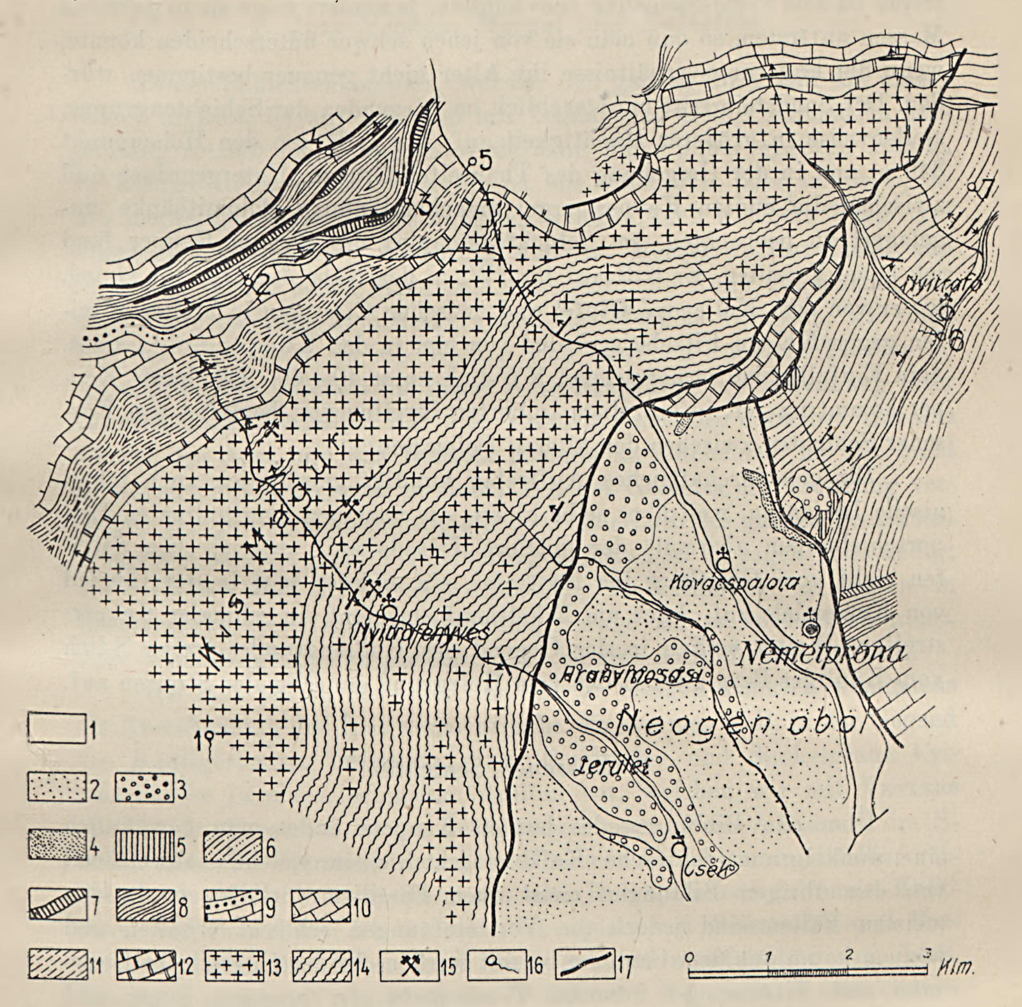
Die Dolomitmasse erstreckt sich von der Umgebung von Csávajó gegen NE ohne Unterbrechung bis zum Tuzsinatal. Von hier zieht sie sich am Nikelskopf, weiter ins Nyitratal, wo sie sich auf der linken Seite desselben weit verbreitet. NW-lich von dem bei Csávajó beginnenden Zug, über dem sich inzwischen einkeilenden Streifen von buntem Keuper und Kössener Schichten hinaus, tritt auf den bunten Keuper überschoben, längs einer Dislokationslinie, in einen langen Streifen in der Gegend von Ciceman, Fitzelsriegel und Klimpengraben abermals Dolomit auf.

4. Lunzer Sandstein und Keuperdolomit.

Im obersten Teile des Dolomites lagert eine schmale, kaum 10—20 m mächtige Schichtengruppe, welche vorherrschend aus bräunlichgelben und grauen, glimmerigen, dünnschichtigen Sandstein und grauen Schieferton besteht. Spärlich habe ich darin schlechterhaltene Pflanzenspuren gefunden. Auch diese scheinen im Allgemeinen gegen NNW einzufallen. Über diesen folgt wieder Dolomit, aber nur in geringer Mächtigkeit. Darauf lagert zuletzt der bunte Keuper. Auf Grund der Lagerungsverhältnisse und gestützt auf die von den Wiener Geologen in den Karpathen festgestellte Tatsache, kann dieser Sandstein nur als eine mit dem Lunzer Sandstein idente Bildung, der darüber lagernde Dolomit aber als sog. Keuperdolomit betrachtet werden. Diese Bildungen kommen E-lich von Zljechow Gapel auf dem Gipfel der sog. Koljenova vor, welche von der Kote 822 m gegen E bis zum S-Abhang des Gipfels 844 m hinzieht. Weiter W-lich konnte ich diese Gesteine nicht mehr verfolgen.

5. *Bunter Keuper.*

Dies ist eine hauptsächlich aus roten Schieferton, seltener gelben, grünen, violetten Ton, roten, gelblichen, oder grauen, dann wieder aus



Figur 1. Geologische Karte der Umgebung von Németprōna.

1. Holozän; 2. pleistozäner, gelber Ton; 3. Pleistozän-Pliozänschotter; 4. Neogen; 5. Eozän; 6. Jura-Neokom; 7. Kössener Kalk; 8. Buntkeuper; 9. Lunzer Sandstein und Keuperdolomit; 10. Mitteltrias-Dolomit; 11. Untere Trias (?); 12. Perm; 13. Granit; 14. kristallinische Schiefer; 15. Erzschürfe; 16. Quellen; 17. Dislokationslinien.

ganz weißem Sandstein zusammengesetzte Schichtengruppe, die man zusammenfassend mit den Namen Bunter Keuper zu benennen pflegt. Selbst

wo Aufschlüsse fehlen, wird das Vorhandensein dieser Schichten in Vorhinein durch die sanfteren Gehänge und besonders die lebhaft rote oder bräunlichrote Farbe der Bodenoberfläche verraten. Ein Teil der Sandsteine ist dem Perm-Sandstein sehr ähnlich, besonders wenn sie in größeren Massen auftreten, so daß man sie von jenen schwer unterscheiden könnte, wenn die Lagerungsverhältnisse ihr Alter nicht genauer bestimmen würden. Der Sandstein tritt hauptsächlich im Liegenden der Schichtengruppe, stellenweise in größerer Mächtigkeit auf, wie z. B. um den Höhenpunkt 846 m und in der Umgebung des Thanseifen-Graben. Untergeordnet sind zwischen die bunten Keupermergel manchmal dünne Dolomitbänke eingelagert zu beobachten. Im Schichtenkomplex des Bunten Keuper fand ich keine Fossilien. Er tritt auf im SW, in der Nähe des Zljechov Gapel, wo er von dem Koljenova Gipfel und zwischen Cicerman in breiten Streifen gegen NE am Fitzelsriegel und von hier in den Klimpengraben zieht. Sein Einfallen ist vorherrschend NW-lich unter 40—60°. Der bunte Keuper kommt im NE in einzelnen isolierten Streifen vor, begleitet von Kössener Schichten zwischen den älteren Dolomiten.

Ihr gemeinschaftliches Auftreten kundigt gewöhnlich auch tektonische Linien an, weil über selbe hinaus an einzelnen longitudinalen Emporschiebungen abermals der mittlere Triasdolomit auftritt. Ein Streifen zieht vom Gerstberg ins Nyitratal, ein anderer tritt in der Gegend von Kotzendele auf. Auch am Nikelskopf erscheint ein schmaler Keuperstreifen. Weiter östlich in der Gegend des Kohlengrundes treten S-lich vom Käuliger Berg zwei E-lich vom Holzgrund ein schmaler Streifen auf.

6. *Kössener Schichten.*

Über den Bildungen des bunten Keupers findet man gewöhnlich eine dunkelgraue, schwache Kalksteinschichte, in welcher, abweichend von den übrigen Bildungen meist auch Fossilien vorkommen. In den meisten Fällen sind jedoch die Versteinerungen schlecht erhalten und können kaum aus dem Gesteine befreit werden. In der Gegend des Cicerman und Fitzelsriegel kommen *Terebratula cfr. gregaria* Suess und *Thecosmilia* vor. Im Kohlengrund kommen kleine *Avicula sp.*, in der Gegend des Käuligerberges *Pecten sp.*, *Terebratula cfr. gregaria* Suess, *Pentacrinus*-Stielglieder und *Thecosmilien* vor. Einzelne Arten des Gesteins sind von oolitischer Struktur.

Der Kössener Kalkstein ist auf meinem Aufnahmsgebiet kaum 10—15 m mächtig. Er kommt vor: E-lich von Zljechow-Gapel inmitten des bunten Keupers in einem schmalen Streifen, dann am Fitzelsriegel in zwei Streifen. Er tritt ferner auf am Gerstberg, in der Umgebung von

Kotzendele und längs der „In der Kosinz“ in einem Streifen, ferner im Kohlengrund und oberhalb Vriczkó an Käuligerberge.

7. *Jura-Neokom Mergel und Kalkstein.*

Dieser Schichtenkomplex, welcher den ganzen Jura und die untere Kreide umfaßt, ist auf dem von mir begangenen Gebiet einheitlich ausgebildet, so daß ich denselben vorderhand nicht näher gliedern konnte. Er besteht stellenweise vorherrschend aus dünkleren, oder lichteren, etwas mergeligen Kalksteinen, zwischen welchen auch weichere Tonmergel eingelagert vorkommen. Anderorts sind die Mergel vorherrschend und die Kalke spielen neben ihnen eine untergeordnete Rolle. Es scheint, daß letztere die höchsten Schichtengruppen, das Neokom vertreten. wie auch Vetters hervorhebt. In den Kalken sind zuweilen dünklere Flecken zu beobachten, von welchem die ganze Schichtengruppe die Benennung alter „Fleckenmergel“ erhalten hat. Der Versuch, innerhalb derselben einzelne Glieder des Jura und das Neokom genauer auszuscheiden, ist mir nicht gelungen, obwohl Vetters in einem Teil des Gebietes die Trennung versuchte. Die petrographische Aehnlichkeit innerhalb des ganzen Schichtenkomplexes ist sehr groß. Versteinerungen fehlen so zu sagen vollständig; die Schichten sind hierbei auch disloziert. In Anbetracht all dessen, in Ermangelung einer sicheren Grundlage, wage ich es vorderhand nicht, diese Schichtengruppe zu gliedern. Dies ist eine Aufgabe der Zukunft.

Ich muß jedoch bemerken, daß ich an einigen Punkten wenigstens die Ausscheidung des Lias versucht habe. So kommen z. B. in der Gegend des Käuligerberges bräunlich graue Sandsteine und dunkelgraue Crinoidenkalke in einem schmalen Streifen vor, welchen wir mit Vetters als Lias in Grestener Fazies betrachten können. Ferner kommen im S-lichen Teile des Gerstenberges über Kössener Schichten unmittelbar rötliche und gelblichbraune, Hornstein und Kalkspatadern führende Kalksteine vor, in welchen ich schlechte Exemplare von *Belemniten* und *Brachiopoden* gefunden habe. Auch diese gehören zweifelsohne zum Lias. Hingegen sind bei Nyitrafő an der W-Seite der Gemeinde in dem kleinen Steinbruch der dem Friedhof gegenüber liegt, in dem dort aufgeschlossenem weichen Mergel: *Belemniten*-Bruchstücke und *Aptychen* zu finden, welch letztere mit *Aptychus lamellosus* Münst. identifiziert werden können, daher den Malm vertreten würden. NW-lich von Nyitrafő, westlich vom Kopli vrch bei Mertendriesengrund, kommt an dem den Granit zunächst gelegenen Teile brauner und bräunlichgelber Hornstein und Hornstein führender Kalkstein vor, u. zw. in Begleitung von grauen Mergeln, die vielleicht auch eine besondere Stufe vertreten können.

Die Jura-Neokom-Schichtengruppe kommt in bedeutender Ausdehnung um Nyitrafő herum vor, wo sie sich langgestreckt gegen NE, gegen den Hollunder Grund zu hinaufzieht. Im E-lichen Teil beobachtete ich vorherrschend NW-liches, im W-lichen Teil vorwaltend SE-liches Einfallen. Diese Fallrichtungen scheinen jedoch auch untereinander abzuwechseln, die Schichtengruppen scheinen daher etwas gefaltet zu sein. Auf dem von Németpróna nach Znióváralja führenden Weg ist in den aufgeschlossenen Mergeln, namentlich am Blassenberg eine ganze Reihe prachtvoller partieller Faltungen zu beobachten. Außerdem tritt die Schichtengruppe der Jura-Neokom-Mergel und Kalksteine S-lich von Vriczkó am Käuligerberg auf, und zieht von hier gegen W an der S-Lehne des Rabensteines und Buchenkopfes dahin, dann streicht sie hinauf auf die Revan, weiters unter den Nasenstein und in die Gegend der Quellen der Nyitra, wo sie weit verbreitet ist.

8. *Chocs-Dolomit und Kalkstein.*

Er besteht größtenteils aus weißem und lichtgrauem Dolomit und Kalkstein, welcher scheinbar über den Jura-Neokom Mergeln und Kalksteinen lagert. Nach Uhlig und seinen Schülern sind diese Bildungen Vertreter des Aptien und Albien. Neuerer Zeit wurde jedoch nachgewiesen, daß viele, früher hierher gereihten Bildungen, in die mittlere Trias gehören und nicht an primärer Stelle über den Jura-Neokom Mergeln liegen, sondern sekundär über dieselben überschoben worden sind. Da ich für die Annahme, daß die Bildung zur Trias gehört und daß eine Überschiebung stattfand, zur Zeit über keine schlagenden Beweise verfüge, so stelle auch ich, in Übereinstimmung mit Vetters, diese Dolomite und Kalksteine, welche den mächtigen Felsen der Nasenstein (od. Klak) bilden, ferner den Buchenkopf und Rabenstein Zug, sowie die Umgebung des Blasser Berges aufbauen, hierher. Versteinerungen, die deren Alter näher bestimmen würden, konnte ich leider nirgends beobachten.

9. *Tertiär.*

Das Becken von Németprόna wird im E und W von gut ausgebildeten Bruchlinien umsäumt, an welchen das Grundgebirge hinabgesunken ist; an Stelle dieser abgesunkenen Partien lagerten sich Tertiärbildungen ab. Leider tritt auf dem von mir begangenen Gebiet die unter der oberflächlichen, pliozän-pleistozänen Decke befindliche Beckenausfüllung kaum irgendwo zutage, so daß nicht mit Bestimmtheit festgesetzt

werden kann, aus welcher Zeit die in der Tiefe befindlichen Bildungen stammen. Dennoch bin ich in den Besitz einiger Daten gelangt. Die östliche Bruchlinie erstreckt sich von Kispróna über den östlichen Teil von Németprόna NNW-lich genau längs dem Tale „Die alte Grenze“. Hier im unterem Teil von Nyitrafő, oberhalb des linken Abhanges des benannten Tales kommt über die Fleckenmergel diskordant gelagert eine kleine Schotter und Konglomerat-Partie vor. Die Körner der Schotter und sandigen Schotter, so auch des Konglomerates bestehen aus abgerundeten kleinen Kalkstein- und Dolomitstücken. Früher wurde das Konglomerat gewonnen. Aus diesem Konglomerat konnte ich schlechte Exemplare von *Pecten sp.*, von *Ostrea sp.* und *Echinus* sammeln. Diese geben nur an, daß wir es mit tertiären Litoralbildungen zu tun haben; doch läßt sich daraus nicht auf das genauere Alter der Bildung schließen. Da jedoch schon früher aus der weiteren Umgebung ein ganz gleiches, aber Nummuliten führendes Gestein angeführt worden ist (Vetters l. c. S. 20), so glaube ich auch diese Schichten ins Eozän stellen zu können. Hierher gehört noch eine kleine Partie, welche am linken Abhang des Schmiedhansel-Grabens an der Grenze des Keuper und Fleckenmergels als emporragender großer Felsen zutage tritt. Dies ist grobkörnigeres Konglomerat; die Körner sind nuß- bis faustgroß, sie bestehen vorherrschend aus grauem Dolomit, wenig dunklem Kalkstein und Quarz. Das Bindemittel des Konglomerates ist kristallinischer Kalk. Am unteren Teil des SW-Abhanges der „Alten Grenze“ kommt in schlechten Aufschlüssen grauer und gelber Ton zutage. Sein Alter konnte in Ermangelung von Fossilien nicht näher bestimmt werden. Auch im Schlämmungsrückstand fand sich außer einem indifferenten schlechten Gastropoden nichts. Es steht außer Zweifel, daß das Gestein neogen ist und es kann im Einklang mit den übrigen Verfassern als pannonisch (pontisch) bezeichnet werden.

10. Pliozän-pleistozäner Schotter, Sand und Ton.

Die das Becken von Németprόna auffüllenden jüngeren Tertiärschichten werden von einer jüngeren Bildung bedeckt, deren Entstehung wahrscheinlich schon im Pliozän begonnen hat und im Pleistozän sich fortsetzte. Diese Bildung ist terrestrisch und besteht aus schuttkegelartigen Schotter, schotterigen Sand und gelbem Quarzsand; hierzu gesellt sich zu oberst auch gelber Ton. Das Material des Schotters ist vorwiegend dem Grundgebirge entstammender Quarzit, Granit, Pegmatit, permischer Quarzsandstein und Gneis. Auch diese Bildungen erwiesen sich bisher als fossilleer. Der Schotter und schotterige Sand ist hauptsächlich

in den SW-lich von Kovácspalota (Tuzsina) befindlichen Gräben gut aufgeschlossen, hier ist das Material der faust- und kopfgroßen Schotter Permsandstein. Weiter am Fuße des Kuhberges ist in der Nähe des Grundgebirges gelber, grober toniger Sand, Granitgrus und Schotter vorhanden. Der Schotter besteht aus eckigen Granit und Quarzstücken. Der Schotter tritt in großer Masse auch im „Fenyves“ („In der Fichten“) auf, in der Umgebung von Roboty hinunter bis zur Gemeinde Csék (Czach). Hier wurden die feineren tonigen und sandigen Teile ehemals von den Goldwäschern durchwegs entfernt, so daß heute nur große Massen von Schotter aufgehäuft sind. Eine kleine Partie des Schotters und Tones habe ich noch W-lich von Nyitrafő auf der Karte ausgeschieden. Auch in der Umgebung von Nyitrafő sind über den Jura-Neokom-Bildungen, auf einer in dieselben geschnittenen Terrasse Quarzschotter vorhanden, jedoch nur spärlich verstreut, so daß man dieselben auf der Karte nicht gesondert ausscheiden konnte. Auf dem Gebiet des Beckens von Németpróna machte noch Vetters einige höher gelegene Terrassen ausfindig. Zu oberst ist in dem Becken der pleistozäne gelbe Ton zu beobachten. Derselbe ist stellenweise sandig, hie und da sind darin Bohnerze zu finden, wie z. B. NW-lich von Németpróna und auf dem niederen Rücken zwischen Kovácspalota und Nyitrafő. Wahrscheinlich stehen wir auch hier einer gewissen Anhäufung von Staub gegenüber.

11. Holozän.

Zum Holozän gehören die früheren Ablagerungen der heutigen Bäche, hauptsächlich Schotter und Alluvialschlamm, ferner Kalktuff. Der Kalktuff kommt in kleinen Partien vor: Im oberen Teile des Nyitratales (Bärengrund) hat sich an zwei Flecken Kalktuff abgesetzt. Auch dieser ist sehr locker, mürb, reich an Gerölle. Der Bach teilt sich an diesen Punkten in zwei, oder mehrere Aeste und bildet kleine Kaskaden. Im Tal zwischen Standseif Riegel und Kohlberg, wo die Grenze des permischen Quarzsandsteines und Dolomites dahinzieht, hat das Wasser des Grabens eine kleine Kalktuff-Partie abgesetzt, von welcher es einen schönen kleinen Wasserfall bildend herabstürzt. Im Hollunder Grund-Tal bei Nyitrafő sind mehrere kleine Kalktuff-Ablagerungen vorhanden, deren Material ganz locker, mürb, von kleinen Kalktuff-Kugeln und Knollen versintert ist. Dieselben sind teils im Hauptal entstanden, kleine Plateaus bildend, wie die zwei mittleren Partien. Auch diese wurden seinerzeit durch das Wasser des Baches abgesetzt, heute jedoch durchschneidet es dieselben, so daß sie sich heute als kleine Terrassen präsentieren. Die zwei nördlicheren und die südlichste Kalktuffpartie lagerte

sich aus dem stark kalkhältigen Wasser an der Mündung der Seitentälchen in das Haupttal ab. So hat sich in dem von Kote 775 m herabkommenden linken Seitental, auf dem gelblichbraunen und grauen Dolomit ein kleines Kalktuffplateau abgelagert, von welchem ein kleiner Wasserfall die Wasser in das Haupttal herunterleitet. Dem gegenüber auf der rechten Seite des Haupttales befindet sich ebenfalls ein steilfallendes Seitentälchen, in welchem das Wasser über Kaskaden herabfällt. An der Mündung desselben hat sich ebenfalls wenig Kalktuff abgelagert. In dem E-lich vom „Gebrühten Stein" befindlichen Tale sind zwei kleine Kalktuffplateaus vorhanden. von denen das südlichere durch eine links entspringende Quelle abgesetzt wurde. Noch südlicher bei der Vereinigung beider Täler entspringt wieder eine wasserreiche Quelle, welche Kalktuff abglagert hat. In dem linksseitigen Quellental des „Gelnesch Gründel" bei der Mündung des Quellentales in das Haupttal ist Kalktuff vorhanden, welchen das Wasser des Grabens abgesetzt hat. Im rechtsseitigen Quellental in der Nähe der Mündung beider Quellentäler setzt linksseitig eine reiche Wasserquelle Kalktuff ab.

Nutzbare Materialien.

1. *Granit.* Den Granit gewinnt man nur an einem einzigen Punkte bei Nyitrafenyves in einen kleinen Steinbruch zur Strassenbeschotterung und Betonbereitung. Sein Material ist verwittert, locker und deshalb von minderer Qualität.

2. *Spuren von Erzbergbau.* In Mittelalter wurde in der Umgebung von Nyitrafenyves und Csávajó an mehreren Punkten Bergbau auf Pyrit und Galeniterze betrieben, welche, wie es scheint, in geringer Menge auch Gold und Silber enthielten. Schon im Jahre 1865, als Čermak dieses Gebiet begangen, fand sich außer einigen Halden keine Spur des ehemaligen Bergbaues. Heute sind natürlich auch die Halden noch mehr durch Vegetation überwuchert, so daß die Spuren noch mehr verwischt sind. In den Jahren 1912 und 1913 bemühte sich der Arzt in Németpróna um das Aufsuchen und Öffnen der alten Stollen. So wurde oberhalb der Kapelle in Nyitrafenyves in der Berglehne ein 6—7 m langer Stollen in NW-licher (22^h) Richtung getrieben und über diesem ein alter, kleiner Schacht geöffnet, welcher während meines Aufenthaltes 6 m tief war. Das aus dem Schacht herausbeförderte quarzige Gestein enthielt Pyrit. Von Kote 806 m gegen W, im kleinen Tale gab es ebenfalls alte Bergwerke, die man neuerer Zeit aufschloß. In der Berglehne liegen übereinander kurze Stollen in NW-licher Richtung in Glimmerschiefer getrieben. Auf den Halden finden sich erzige Stücke, sogar aus altem Abbauen stammende Limonit-

stücke habe ich hier gefunden. Der quarzige Glimmerschiefer, in welchem die Stollen getrieben sind, führt Pyrit. Ein alter Stollen befindet sich am „Pfaffenstollen"-Berge in dem kleinen linken Seitentale des Schlägerweges, wo sich das Tal aus mehreren kleineren Seitentälern vereint. Der Stollen ist in ENE-licher (5^h) Richtung und angeblich in 160 m Länge gereinigt. Am Ende der Stollen soll man einen reich silberhaltigen Galenitgang aufgedeckt haben. Ich selbst konnte den Stollen wegen der Feuchtigkeit und in Ermangelung einer entsprechenden Ausrüstung leider nicht begehen. Auf seiner Halde sind Biotitglimmerschiefer, Granit und Quarzstücke vorhanden, welche Erzspuren (Galenit, Pyrit) aufweisen. In der Nähe des Stollens, zutage gegen E ist grauer, mittelkörniger, oder grobkörniger Granit vorhanden.

3. *Spuren von Goldwäscherei.* Im Tale von Nyitrafenyves blühte in der Umgebung seiner Mündung in das Neogen-Becken im Mittelalter eine sehr lebhafte Goldwäscherei. Das Gold entstammte zweifelsohne aus den in den kristallinischen Schiefern und Granit auftretenden vorerwähnten Erzgängen. Infolge der Erosion, ist zwischen dem in das Becken überführten Schotter, Schutt und Sand auch das Gold, wie es scheint, stellenweise in größerer Menge angehäuft worden, wie dies das in großen Mengen durchwaschene Material beweist, dessen oberflächliche Verbreitung von Čermak auf 350.000 Quadratklafter geschätzt wird. Das Goldwäscherei-Gebiet erstreckt sich vom Grundgebirge bis zur Gemeinde Csék (Czach) und umfaßte die unter dem Namen „In den Fichten" und „Roboty" bekannten Gegenden. Zutage sind auch noch heute einige Vertiefungen wahrzunehmen, wo das Wasser geleitet wurde. Bei der Wäscherei wurden sozusagen alle feineren tonigen und sandigen Teile beseitigt, so daß heute besonders im SW-lichen Teil sehr große Massen von Schotter den Boden uneben machen. Es scheint, daß sich die ältesten Goldwäschen im nördlichen Teil befinden, wie schon Čermak erwähnt, denn hier konnte sich schon wieder Wald ansiedeln, während der südlichere Teil auch heute größtenteils kahl ist und die wenigen Bäume und Sträucher nur schwer auf dem nackten Schotter vegetieren. Es scheint, daß man das Goldwaschen auch später zu Čermak's Zeit versucht hat, jedoch erfolglos.

4. *Schotter.* Durch die Goldwäscherei wurde, wie oben erwähnt, eine riesige Menge Schotter freigelegt, welche in größeren-kleineren Haufen, Halden aufgehäuft ist. Der Schotter ist faust-, kopf- und pferdekopfgroß, die Größe der Körner schwankt zwischen diesen Dimensionen, doch sind die größeren vorherrschend. Das Material ist vornehmlich gelblicher permischer Quarzitsandstein, viel seltener ist der weiße Quarz aus den kristallinischen Schiefern und Granit. Die Schotterkörner sind hart, un-

verwittert. Wenn man noch die Nähe der Eisenbahn (2 Km) in Betracht zieht, so bietet sich dieser Schotter unwillkürlich zur Verwendung als Strassen- und Eisenbahnschotterungsmaterial an. Der Schotter braucht nicht gereutert werden, er ist unmittelbar zu verladen, was bei Errichtung einer kleinen Industriebahn leicht durchführbar ist; auf den Bestimmungsort angelangt, wäre er auf die gewünschte Schottergröße zu schlegeln.

Nach der Ausnützung und Verfrachtung des Schottermaterials, welches ein bis drei Dezennien in Anspruch nehmen dürfte, könnte die heute ganz unbenutzte Fläche successiv unter Kultur genommen werden; dem Besitzer würde also die Ausnützung des Schottermaterials doppelten Nutzen bringen.

5. Den *pleistozänen gelben Ton* benützt man in Németpróna zur Ziegelfabrikation, wo W-lich von der Stadt eine 2·3 m mächtige, breite Tongrube in Betrieb steht.

Wichtigere Kaltwasser-Quellen.

1. Im Inneren der Mala Magura im oberen Teil jenes Tales, welches von der Kote „Panska luka" 980 m S-lich liegt, entspringt in ca 900 m Höhe eine Quelle auf der Granitfläche. Das Wasser der Quelle sickert aus dem den Granit bedeckenden Schutt und dem Waldboden zusammen und ist reichlich. Von dem selben Charakter sind die anderen Quellen, die im Granit und kristallinischen Schiefergebiete entspringen. Ihre Temperatur betrug am 18. Juni 1913 nachmittags 1 Uhr 6·2 C°, bei einer Lufttemperatur von 18C°.

2. Unterhalb des Fitzelsriegel bei der Vereinigung der Quellentäler im Thanseifen-Graben entspringt an der Grenze des mittleren Triasdolomits und Keupersandsteines eine reichliche Quelle in 697 m Höhe.

3. Unterhalb der Kote 699 des Kohlberges, SE-lich beim Wege entspringt auf dem bunten Keupermergel eine kleine Quelle in ca 670 m Höhe; ihr Auftreten ist sehr interessant, da die Schichten entgegengesetzt in die Berglehne fallen; das Fallen beträgt 37° gegen NW und da die Quelle nahe am Gipfel entspringt, besitzt sie sozusagen kein Sammelgebiet.

4. Im „Klimpengraben" in ca 540 m Höhe an der Grenze des bunten Keupers und Dolomites entspringt eine Quelle an dem Wege am Fuße eines großen, mit einen Heiligenbild gezierten Nadelbaumes. Ihre Temperatur betrug am 19. Juni 1913 nachmittags 3 Uhr 6·7 C°, bei einer Lufttemperatur von 26 C°.

5. Im oberen Teil des Tuzsinatales entspringt auf untertriadischem (?) Mergel neben dem Wege ebenfalls eine Quelle.

6. In der Gemeinde Nyitrafő am linken Abhange des Hauptalales befindet sich eine ziemlich reiche Quelle, die aus Neokommergel entspringt.

7. N-lich von Nyitrafő auf der S-Lehne, des Kopli vrch an dem Wege im Talgrund entspringen in 470 m Höhe aus dem SE-lich fallenden Neokommergel drei wasserreiche Quellen nebeneinander.

Die bisher angeführten Quellen sind auch auf der beigeschlossenen Kartenskizze eingetragen und mit den entsprechenden Zahlen versehen. Die nördlicher vorkommenden Quellen teile ich in zwei Gruppen. Die höher gelegene Quellengruppe leitet den Wassergehalt der Chocsdolomitmassen des Buchenkopf—Rabensteines in etwa 900 m Höhe, über dem Jura-Neokom Mergeln ab. Das Wasser dieser Quellen gelangt, nachdem es über die Jura und Neokommergel abfließt, in das tiefere (Trias) Dolomit-Gebiet, in dessen zerklüftetem porösem Material es teilweise abermals versickert. Der Wassergehalt dieses niederen, aber in größeren Massen vorhandenen Dolomites gelangt in einem tieferen Höhenniveau, in 550—600 m zutage, welches Niveau den Talsohl-Höhen dieser Gegend entspricht. Letztere Quellen sind zahlreicher und viel wasserreicher. Zu den ersten sind zu reihen:

8. Eine an der SE-Lehne des Rabensteines in den Jura-Mergeln in 910 m Höhe entspringende Quelle.

9. Am S-Fuß des Buchenkopfes unter den Höhenpunkt 920 m in ca 890 entspringt auf dem Jura-Neokom Kalkmergel eine Quelle, deren Temperatur am 11. Juli 1913 nachmittags 2 Uhr 7C° betrug; zur selben Zeit war die Lufttemperratur 17C°.

10. Am SE-Fuß des Buchenkopfes entspringt auch noch eine andere Quelle unter ähnlichen Umständen in 965 m Höhe.

11. Hier erwähne ich auch die sog. Nyitraquelle, welche bei dem mit 809 m Höhe bezeichneten Kreuz in unbedeutender Entfernung von der Wasserscheide in der Nähe der Landstrasse liegt. Diese Quelle entspringt auf dem selben Jura-Nekommergel. wie die vorhergehenden, ist aber nur eine aus der Bodenfeuchtigkeit der Umgebung durch Zusammensickern entstandene kleinere Quelle.

Zur südlicheren Quellengruppe gehören folgende:

12. NW-lich von Nyitrafő im Steingrabental bricht unter den mächtigen mitteltriadischen Felswänden in ca 690 m Höhe eine sehr wasserreiche Quelle in Form eines kleinen Baches hervor.

13. Im „Gelnesch Grund" in der Nähe der Mündung der zwei Quellentäler entspringt auf der linken Seite des SW-lichen Quelltales in ca 600 m Höhe eine reiche Quelle, welche auch Kalktuff ablagert.

14. Im selben Tale tiefer entspringen aus dem bräunlichgelben, mit Kalkspatadern durchsetzten mergeligen Kalkstein, in ca 550 m Höhe am

rechten Abhang des Tales zwei reiche Quellen, deren südlichere drei Quellenäste besitzt.

15. Im Tal, das auf der SE-Seite des „Gebrühten Steines" liegt, entspringt in ca 580 m Höhe, am linken Abhang des Tales eine kleine Quelle, welche auch Kalktuff ablagert.

16. Zwischen „Gebrühter Stein" und „Blasser Berg" bei der Vereinigung der zwei Täler entspringt eine reiche Quelle aus den Grestener Schichten in ca 560 m Höhe. Ihre Temperatur betrug am 12. Juli 1913 nachmittags 3 Uhr 8·2C° bei einer Lufttemperatur 14·8C°. Die Quelle setzt etwas Kalktuff ab.

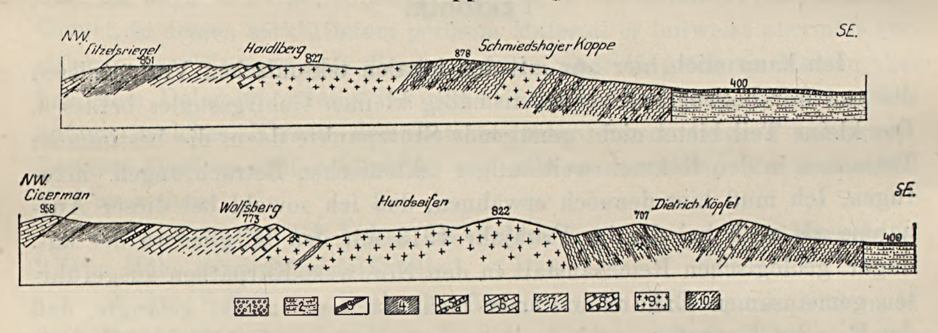
Tektonik.

Ich kann mich hier nur mit den lokalen tektonischen Verhältnissen des von mir begangenen verhältnismäßig kleinen Gebirgssteiles befassen. Der kleine Teil bietet nicht genügende Stützpunkte dazu, die bestimmten Tatsachen in den Rahmen weitläufiger tektonischen Betrachtungen einzufügen. Ich muß hier dennoch erwähnen, daß ich sowohl bei dieser Aufnahme als auch bei der im Frühjahr 1913 mit den Mitgliedern der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt in den Nordwest-Karpathen ausgeführten gemeinsamen Exkursion immer mehr zu der Ansicht gelangte, daß der Bau der Karpathen nach der älteren, einfacheren Erklärung (Uhlig's ältere Auffassung in „Bau und Bild der Karpathen") leichter und einfacher zu erklären ist, als nach Uhlig's „Über die Tektonik der Karpathen", im Jahr 1907 erschienenen Werke, dessen Überfaltungs-Überschiebungstheorie ich weniger gerechtfertigt finde. So halte ich den kristallinischen Kern der Kis-Magura (Mala-Magura), für autochton und nicht für an sekundären Ort befindlich, über jüngere Bildungen aufgeschoben. Die Mala-Magura ist, wie die meisten der Kerngebirge der Karpathen von assimetrischem Aufbau. Die Hauptmasse des aus kristallinischen Gesteinen (Granit, kristallinischer Schiefer) bestehenden Gebirges endet gegen E, mit einer mächtigen, nach NNE—SSW orientierten Bruchlinie. Gegen NW folgt auf den kristallinischen Kern die subtatrisch entwickelte perm-mesozoische Schichtenreihe mit SW—NE-lichem Streichen, welche Schichtenreihe in der auf die Kartenskizze entfallenden Fläche mit den Kössener Schichten endet.

Diese Schichten fallen alle NW unter 37—60° ein, nur im E-lichen Teil des Permzuges, wo das Streichen schon W—E-lich ist, ist N-liches Einfallen zu beobachten. Der bunte Keuper tritt jenseits des schmalen Kössener Kalkstreifens neuerdings an einer Überschiebungsfläche auf. Gegen NE erscheint der Kössener Kalkstein in zwei Streifen, welcher

Umstand unzweifelhaft das Resultat zweier mindergroßer Brüche, beziehungsweise schuppenartigen Überschiebungen ist. Auf den bunten Keuper ist schließlich längs einer SW—NE-lich ziehenden großen Überschiebungslinie abermals der Mitteltrias-Dolomit aufgedrungen, worauf die Schichtenreihe von neuem beginnt. Das ist die longitudinale Dislokationslinie, von welcher schon STACHE Erwähnung macht.

Die die Faltung bewirkende Kraft ist daher auch hier von NW gekommen. Der Kern der ersten großen Antiklinale ist die Masse der kristallinischen Gesteine; die Achse der hierzu gehörigen Synklinale bezeichnet der Kössener Kalkstein. Jedoch ist der NW-Flügel der Synklinale längs der folgenden großen Überschiebungsfläche ausgewalzt. Beziehungsweise es haben auch zwei kleine schuppenartige Aufschiebungen innerhalb



Figur 2. Profile aus der Umgebung von Németpróna.

1. Pleistozän-Pliozänschotter; 2. Neogen; 3. Kössener Kalk; 4. Buntkeuper; 5a) Lunzer Sandstein; 5b) Keuperdolomit; 6. Mitteltrias-Dolomit; 7. Untere Trias; 8. Perm; 9. Granit; 10. kristalinische Schiefer.

der Keuperschichten, zufolge der Einwirkung der großen Überschiebung stattgefunden.

Die Achse der zweiten großen Antiklinale bezeichnet die Dolomitmasse des Cicermanzuges. Diese Antiklinale hat sich zu der erwähnten großem Überschiebung ausgewachsen. Der liegende Flügel (der Hangendflügel der vorigen Synklinale) ist ausgewalzt. Daher wird auch die Mala Magura durch die in den karpathischen Kerngebirgen herrschende schuppenartige Struktur charakterisiert.

Ich bemerke, daß die tektonischen Verhältnisse sich im N komplizieren. So folgt in der Umgebung des Nikelskopfes nach Permquarzit wieder Granit und kristallinischer Schiefer, also auch hier müssen wir eine Überschiebungslinie voraussetzen. Sogar der Trias (?)-Kalkstein und Dolomit des Nikelskopf scheint sich am Rücken in überschobener Lage zu befinden. Die Aufklärung der verwickelten tektonischen Verhältnisse dieser Gegend ist aber erst Aufgabe der Zukunft. Die Tektonik der nörd-

licher liegenden Gebiet hat VETTERS gut charakterisiert, ich kann daher selbe hier übergehen. Über den großen östlichen Randbruch der Kleinen Magura hinaus zu sind einerseits gegen E die Jura-Neokom Mergel vorhanden, andererseits südlicher das neogene Senkungsgebiet. Die Jura-Neokom Mergel, welche nach VETTERS die Austönungszone oder Absenkungszone des Žjar bilden, formen im Großen eine Synklinale. Diese ist aber im Inneren stark zusammengefaltet und gebrochen, so daß wir an ihr ein wiederholt wechselndes Einfallen messen können. Sehr schön kann man die im Inneren des Mergels vorkommenden partiellen Faltungen beobachten, längs der von Németpróna nach Zniováralja führenden Landstrasse unter dem „Blasser Berg". Zwischen die Jura-Neokom Schichten und das kristallinische Grundgebirge keilt sich eine schmale herabgesunkene permische Sandsteinquarzit-Scholle ein, welche zweifellos zu beiden Seiten durch eine Verwerfung begrenzt wird. Diese Scholle ist ohne Zweifel ein Rest der inneren permisch-mesozoischen Hülle der Kleinen Magura. Der Verbreitung der Austönungszone des Jura-Neokom Mergel gegen S setzt eine NW—SE-liche Bruchlinie jüngeren Alters die Grenze, welche eine Fortsetzung des südlichen Hauptrandbruches des Žjargebirges ist. Das zwischen dem östlichen Randbruche der Kleinen Magura und dem im SW-lichen Teil des Žjar sich erstreckenden großen Randbruche gelegene, abgesunkene Becken von Németpróna wurde durch jüngere Tertiärsedimente aufgefüllt, welche die nördlichsten Ausläufer des Obernyitraer großen Tertiärbeckens bilden. Das Alter der Dislokation der Kleinen Magura fällt mit größter Wahrscheinlichkeit in die obere Kreide. Der Randbruch der SW-Seite des Žjar ist tertiär und längs dem großen östlichen Randbruch der Kleinen Magura sind zu Beginn des Neogen neuere Senkungen erfolgt, wobei das zwischen dem heutigen Žjar und der Kleinen Magura gelegene Neogenbecken abgesunken ist.

---

6. Geologische Verhältnisse der Umgebung von Csavajó, Villabánya, Csicsmány und Zsolt.

(Aufnahmsbericht vom Jahre 1914.)

Von Dr. KOLOMAN KULCSÁR.

(Mit fünf Textfiguren.)

Die Direktion der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt plante im Frühjahr 1913 eine Reambulation der Nordwestkarpathen. Im Sommer desselben Jahres haben die auswärtigen Aufnahmsarbeiten begonnen und heuer wurden sie fortgesetzt. Zufolge des Auftrages der Direktion habe auch ich an diesen neuen Revisionsaufnahmen teilgenommen.

Im vorigen Sommer führte ich an der Hand des Kartenblattes 1:75.000 in der Umgebung von Hegyesmajtény (Mojtin) zwei Monate hindurch stratigraphische und tektonische Studien durch und gelangte dabei zu dem Resultate, daß diese Gegend eine der kompliziertesten Partien der Nordwestkarpathen bildet. Wir begegnen hier nämlich den letzten Ausläufern der Vágtaler Klippen, die ein wenig über die auf den Massiven des Suchy und der Mala Magura lagernden kretazischen Bildungen des mit permischen Quarzit beginnenden mesozoischen Zuges (subtatrische Zone nach UHLIG) aufgeschoben sind. Außerordentlich kompliziert werden die tektonischen Verhältnisse durch die oberhalb der Klippenbildungen in beträchtlicher Mächtigkeit und großer Ausdehnung auftretenden grauen Kalke und Dolomite. STUR,[1]) der vorzügliche Kenner dieses Gebietes, betrachtete die Kalksteine (von den Dolomiten macht er überhaupt keine Erwähnung) als Aequivalente des Stramberger Kalksteins, FOETTERLE aber mappierte dieselben mit dem Dolomit zusammen als unterkretazisch. Nordöstlich von Hegyesmajtény, am südlichen Abhange des Svircinovec im Luchatale, kommen im weißen Kalkstein Gyroporellen vor, die, wie wir später sehen werden, auf das trias-

[1]) D. STUR: Bericht über die geologische Uebersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrbuch der k. k. geolog. Bd. XI. pag. 103. 1860.

sische Alter dieser Kalksteine und der ober diesen befindlichen Dolomite hinweisen und unterhalb welchen die Klippenbildungen teils längs Dislokationslinien, teils aber an den Abhängen der durch Erosion tiefer eingeschnittenen Täler an die Oberfläche treten.

Mit der eigentlichen Aufnahme habe ich in diesem Jahr begonnen und benützte dazu in der mir zur Verfügung stehenden Zeit von zweieinhalb Monaten das Kartenblatt im Maßstabe von 1:25.000; doch fing ich nicht in der Gegend von Hegyesmajtény an, sondern mit Bewilligung der Direktion der Anstalt etwas weiter südöstlich davon, am nördlichen Rande des kristallinischen Massivs von Suchy und Mala Magura, setzte dann in dem darüber gelagerten, mit permischem Quarzit beginnenden mesozoischen Zuge fort und machte auch nördlich von Zsolt (Zljechov), in der Klippenzone, wertvolle Beobachtungen.

Ehe ich meine Aufnahmsarbeit begann, beging ich einesteils das ähnlich aufgebaute benachbarte Žjargebirge, um auf Grund von Vetters' Arbeit[1]) die Bildungen, beziehungsweise die Schichtenreihe kennen zu lernen, andererteils aber durchquerte ich das von Dr. Zoltán Schréter im vorigen Sommer aufgenommene Gebiet in der südöstlichen Ecke meiner Karte in mehreren Profilen und verfolgte auf der Hochebene Fitzelsriegel die im bunten Keuper vorkommenden und den Dislokationslinien entlang an die Oberfläche getretenen Kössener Schichtenreihen, deren Erforschung von Dr. Schréter begonnen wurde, jedoch nicht zu Ende geführt werden konnte. Auf dem von Dr. Schréter aufgenommenen Gebiete hat sich die auf dem Quarzitsandstein lagernde, NE—SW-lich streichende, in einem ziemlich breiten Streifen ausgeschiedene Untertrias insofern verändert, als sich deren größte Partie auf Grund der darin vorkommenden Versteinerungen als unterer Lias erwies (Gerstener Schichten), in dessen Hangenden, trotz der ungünstigen Aufschlußverhältnisse, bunter Keuper und mittlere Trias an mehreren Stellen nachgewiesen werden konnte. Dieses Gebiet bedarf daher noch einer Detailbegehung, die ich in Zukunft durchzuführen beabsichtige.

Das von mir aufgenommene Gebiet entfällt auf das NW-liche Blatt der Karte 1:25.000, Zone 10, Kolonne XIX und schließt die Gemarkungen von Kovácspalota (Tuzsina), Csavajó, Villabánya (Zljechov Gápel), Csicsmány, Zsolt (Zljechov), Kaszaróna (Rovne) und Bélapataka (Valaszka Bella) zum Teil oder in Gänze ein.

Die k. k. Geologische Reichsanstalt in Wien hat hier im Jahre 1864

[1]) H. Vetters: Beitr. z. Geologie d. Žjargebirges etc. Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Math.-Naturwiss. Kl. LXXXV. Bd. 1910. Wien.

Aufnahmen durchgeführt; den südöstlichen Teil meines Gebietes hat G. STACHE[1]) mappiert, das Hauptgebiet aber wurde von FOETTERLE[2]) aufgenommen.

A) Stratigraphische Verhältnisse.

An dem Aufbau des aufgenommenen Gebietes beteiligen sich:

kristallinische Schiefer und Granit.
permische,
triassische,
jurassische,
kretazische und
holozäne Bildungen.

1. Kristallinische Schiefer und Granit.

Die Basis des Gebirges bildet das kristallinische Massiv des Suchy und der Mala Magura, welches aus Gneis und Glimmerschiefer aufgebaut ist. Die kristallinischen Schiefer werden von Granitintrusionen und mächtigeren oder schwächeren Pegmatitgängen durchzogen.

Der *Gneis* ist von grauer Farbe und besteht außer kleinen, in großen Mengen vorkommenden Glimmerschuppen, aus in den Querbruchflächen wahrnehmbaren Feldspat und Quarz.

Der *Glimmerschiefer* besteht im wesentlichen aus Glimmer und Quarz.

Der *Granit* ist gewöhnlich mittelkörnig und von grauer Färbung. Er enthält außer dem rötlichgrauen oder grauweißen Feldspat (Orthoklas) Biotit und Quarz (Granitit), obwohl untergeordnet stellenweise auch Muskovit auftritt (Granit). Zwischen dem westlichen Ende von Csavajó und dem Rodeland Biela Voda ist der Granit sehr verwittert und zerfällt an vielen Stellen zu Grus.

Seine Feldspate sind zu weißem oder grünlichgrauen Kaolin umgewandelt, die schwarzen Biotite aber sind infolge der Verwitterung ganz bronzfärbig geworden.

[1]) G. STACHE: Verhandl. der k. k. geolog. Reichsanst. XIV. Bd. p. 143—144. Jahrg. 1864.

G. STACHE: Schichtenr. im Geb. d. ob. Neutra. Verh. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XV. p. 91. 1865.

G. STACHE: Bericht ü. d. geolog. Aufnahme. Geb. d. ob. Neutra etc. Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XV. pag. 297—312. 1865.

[2]) F. FOETTERLE: Geolog. Aufnahmskarte d. Trentsch. Com. Verhandl. d. k. k. geolog. Reichsanst. Bd. XV. pag. 224—226. 1864.

Der Granit wird von verquarzten, dichten, zähen, erzhaltigen Gängen durchzogen, an deren Ausgehenden ich etwas südöstlich von Csavajó verlassene Stollen gefunden habe. Es scheint, daß der einstige Gold- und Silberbergbau hier eben an diese Gänge gebunden war. Westlich von Csavajó, am östlichen Abhange vom Čavojski vrch, gelangt gleichfalls ein solcher Gang an die Oberfläche. In der Gegend von Nyitrafenyves (Chvojnica) wird der Granit von ähnlichen erzigen Gängen durchzogen, wo man derzeit die alten, verlassenen Stollen und Schächte von neuem aufzuschließen beginnt.

Der *Pegmatit* ist farblos und besteht aus grauweißen, hellgrauen oder bläulichgrauen Orthoklas, Muskovit und schmutziggrauem Quarz; als Nebenbestandteil tritt auch Granat auf. Der Pegmatit ist gewöhnlich sehr grobkörnig, sein Feldspat erreicht selbst Faustgröße und die Muskovite 2—3 cm. Stellenweise ist er jedoch mittelkörnig und dann erlangen einzelne Orthoklase und Muskovite eine Größe von 0·5 cm und der Quarz und Orthoklas ist in ihm manchmal schriftgranitartig zusammengewachsen.

Auf meinem Gebiete fallen die kristallinischen Schiefer vorherrschend nach NW ein, obwohl untergeordnet auch andere Fallrichtungen zu beobachten sind.

Oberflächliche Ausdehnung. Der Klin, Čavojski vrch und Temeski djil sind aus von Pegmatitgängen durchzogenen Gneis und Glimmerschiefer aufgebaut. Am westlichen Ende von Csavajó (um den Höhenpunkt 534 m) kommt Granit vor, der in nördlicher Richtung über den 622 m hohen Kegel bis Tačnik verfolgt werden kann. Die Magura besteht ebenfalls aus Granit, der sich nordöstlich auch in den Hundseifen und Binkebrech genannten Bergen weiter fortsetzt. Auf dem Gipfel der „Unteren Schmidshajer Koppe“, am „Schweshäusel“ und im südöstlichen Teile von Nyitrafenyves kann neuerdings von Pegmatitgängen durchzogener Gneis und Glimmerschiefer beobachtet werden.

2. *Perm — untere Trias.*

Der über dem Grundgebirge lagernde quarzige Arkosensandstein scheint das Perm und die untere Trias zu repräsentieren, indem sich unmittelbar darüber der zur mittleren Trias gehörige Dolomit befindet.

Das Gestein ist zumeist gelblich oder weiß, manchmal rötlich; das Material besteht vorherrschend aus Quarzschotter, doch nehmen an der Zusammensetzung desselben stellenweise auch Feldspatkörner in großer Menge teil (Arkosensandstein), auch konnte ich sogar untergeordnet

Muskovitschuppen beobachten. Je nach der Korngröße ist der Sandstein bald fein, bald gröber und stellenweise übergeht er in Konglomerat. Das Bindemittel ist Quarz. Organische Reste habe ich in demselben nicht gefunden. Das Gestein ist terrestrischen Ursprunges.

Oberflächliche Verbreitung. Der Quarzitsandstein war in zwei schmalen Zügen zu verfolgen.

Der südlichere Zug kommt auf den kristallinischen Schiefern oder auf dem Granit gelagert vor und verschmälert sich am Ende des östlich von Bélapataka, vom Höhenpunkte 494 m im Bellankatale nach Südosten ziehenden Rückens auf einige Meter Breite. Von hier auf der südwestlichen Seite des Klin sich immer mehr verbreiternd, hält er sich gegen Osten, wendet sich dann vom Gipfel des Klin (769 m) ein wenig nordwestlich und nordöstlich und zieht sich an der nordwestlichen, beziehungsweise nördlichen Seite des Čavojski vrch hin. Ein wenig nördlich von Tačnik ist dieser Zug plötzlich unterbrochen und seine Fortsetzung findet sich ungefähr 4 km unter Csavajó am südöstlichen Fuße der Temeska skála. Von da an hält er sich anfangs nördlich, wendet sich dann in dem Sattel zwischen Spibini und Magura nordöstlich, welche Richtung er gegen Wolfsberg beibehält und zieht sich sodann über Haidlberg und Kohlbergen in das Tuzsinatal, von wo er bis gegen Kirchgrund verfolgt werden kann.

Der nördlichere Zug tritt bei dem Rodeland Agnusinci in großer Mächtigkeit an die Oberfläche und streicht über die südliche Seite des Suchi vrch gegen Kremen, wo er sich sodann plötzlich auskeilt.

3. *Mittlere Trias.*

Hierher gehört der dunkelgraue Kalkstein und Dolomit. Der dunkelgraue Kalkstein entspricht dem Rachsthurner oder Guttensteiner Kalkstein und tritt an der von Panska luka in das Tuzsinatal führenden Strasse im Liegenden des Dolomites an die Oberfläche. Der Dolomit hat eine bedeutendere Oberflächenausdehnung als der dunkelgraue Kalkstein. Derselbe ist gewöhnlich hellgrau, seltener dunkelgrau oder weißlich, kleinkörnig und von zuckerartigem Gefüge. Fossilien fanden sich in keinem.

Oberflächliche Verbreitung. Der Dolomit konnte in mehreren Zügen verfolgt werden. Östlich von der Linie zwischen Csavajó, Villabánya und Csicsmány tritt er in drei Zügen auf, während westlich von derselben nur zwei Züge zu beobachten waren.

Der erste Zug lagert unmittelbar auf dem Quarzit, doch zeigt er keinen einheitlichen Verlauf, sondern tritt nur stellenweise mit den darü-

ber befindlichen Bildungen des bunten Keuper zusammen, unterhalb der oberflächlich mehr verbreiteten Grestener Schichten an die Oberfläche. So fand ich einen Streifen davon auf der nordöstlichen Seite des Spibini, südlich von Csavajó, der sich auf die südliche Partie des Obšiar hinaufzieht; seine weitere Ausforschung jedoch wird eine der hinkünftig zu lösenden Aufgaben sein. Den Dolomit habe ich auch auf der nordwestlichen Seite des Klin angetroffen, wo er gleichfalls auf dem Quarzit lagert.

Bedeutendere Verbreitung und einen einheitlichen Verlauf weist der zweite Zug auf. Dieser besteht nordöstlich von Bélapataka aus dem Visoki vrch-Dolomit, der nordöstlich auf den Suchi vrch hinüberstreicht und dann östlich gegen Villabánya zieht. Bei Villabánya wendet sich dieser Zug sodann südöstlich und erstreckt sich in außerordentlicher Verbreiterung bis Csavajó hinab, wo der Dolomit des Končina über die zum ersten Zuge gehörigen Grestener Schichten aufgeschoben ist. Südlich von Csavajó liegt der den Spibini und die Temeska skála aufbauende Dolomit und der über denselben befindliche dunkelgraue und hellgraue, manchmal rötliche Kalkstein gleichfalls auf den Grestener Schichten; auf dem Spibini kommt er sogar mit dem Quarzit in unmittelbaren Kontakt. Diese Bildungen sind jedoch — meiner Ansicht nach — nicht als Fortsetzung des Končina anzusehen, wie dies Stur und nach ihm auch Uhlig glaubten schon deshalb nicht, weil man auf dem Gipfel des Končina nicht einmal eine Spur vom Kalkstein sieht. Die Herkunft derselben kann vorläufig noch nicht als aufgeklärt angesehen werden, obwohl es nicht unmöglich ist, daß es sich hier um überkippte Reste der in der Umgebung von Csicsmány und Zsolt auftretenden, aus Triaskalk und Dolomit bestehenden Decke handelt. Im weiteren Verlaufe des zweiten Zuges finden wir, daß sich dieser auf dem Rücken zwischen Končina und Koljenova abermals nach Nordosten wendet und auf der südöstlichen Seite des Plateaus Fitzelsriegel in das Tuzsinatal zieht.

Der dritte Zug beginnt mit dem den Čičermangipfel aufbauenden Dolomit, der sich mächtig verbreiternd, gegen Nordosten fortsetzt. Im oberen Abschnitte des Klimpengrabens verschmälert er sich jedoch ein wenig und zieht dann, am linken Abhang desselben weiter streichend, gegen den oberen Abschnitt des Tuzsinatales hin.

Gleichfalls in die Trias müssen jene sehr ausgebreiteten Kalksteine und Dolomite eingereiht werden, die westlich und nördlich von Csicsmány vorkommen. Der Kalkstein ist hell- oder dunkelgrau, manchmal rötlich, uneben brechend, und übergeht regelmäßig in weißen oder grauen, brecciösen Dolomit. Im Norden zieht er gegen Facskó, im Westen aber kann er bis Hegyesmajtény verfolgt werden.

Die Wiener Geologen (STUR, FOETTERLE, UHLIG[1]) haben den größten Teil dieser Bildungen zum unterkretazischen Dolomit gezählt. Im Sommer des vorigen Jahres sammelte ich indessen an der Südlehne des Svircinovec im Luchatale, nördlich von Hegyesmajtény, in den von FOETTERLE für „Weißenkalk" gehaltenen schmutzigweißen Kalksteinen Gyroporellen, südwestlich von Hegyesmajtény aber einen etwas besser erhaltenen Brachiopoden. VIGH fand zur selben Zeit an der Ostlehne des Na Rovnje, südlich von Frivaldnádasd, an einer von den Wiener Geologen als Stramberger Kalk mappierten Stelle Daonellen. Diese ärmliche Fauna weist bestimmt auf die Trias hin, ohne jedoch zu einer näheren Altersbestimmung hinzureichen.

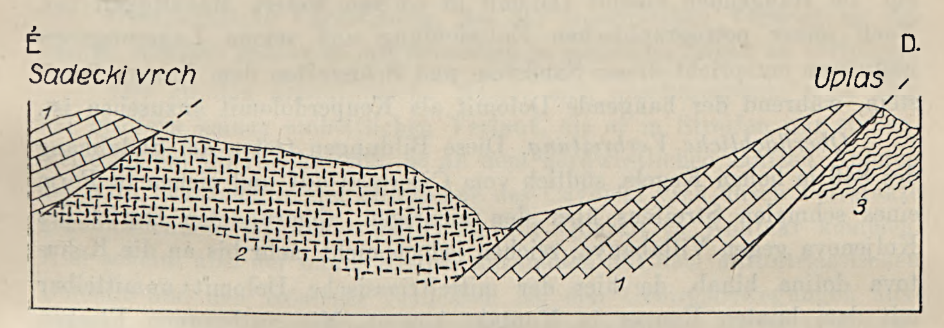
Die in den Kleinen Karpathen vorkommenden, petrographisch ähnlich entwickelten Wetterlinger Kalksteine stellte VETTERS[2]) in neuerer Zeit in die mittlere Trias, und zwar repräsentiert nach ihm den unteren Teil der mittleren Trias der Rachsturner dunkle Kalkstein und wäre der darüber gelagerte Wetterlinger Gyroporellenkalkstein und Dolomit vielleicht in die obere Partie der mittleren Trias einzureihen. Man darf jedoch nicht vergessen, daß sich die Triaskalksteine und Dolomite im Strazsógebirge teils über dem Neokommergel, teils über den Klippenbildungen befinden und als Decken auftreten, demzufolge diese mit dem dunklen Rachsturnkalk nichts zu tun haben.

Oberflächliche Verbreitung. Wenn man von Csicsmány auf den 1214 m hohen Strazsó geht, findet man, daß anfänglich zerknitterter dünntafeliger, stellenweise schieferiger, dunkelgrauer Neokommergel und dann in 800—900 m Höhe gegen Südosten in einer steilen Wand endigender grauer Triaskalkstein an die Oberfläche tritt. Die Fallrichtung des Kalksteines wechselt zwischen N und NW. So fallen z. B. die Kalksteinbänke am SSE-lichen Ende des Strazsórückens (Fig. 5) nach N unter 30—35° ein, weiter bei dem Höhenpunkt 1104 m fallen die Schichten schon nach NW unter 25° ein, während ich in dem flachen Sattel gegen den Strazsógipfel eine SSE-liche Fallrichtung beobachtet habe. Auf der südöstlichen Seite des 1214 m hohen Strazsógipfels ist die Fallrichtung eine entgegengesetzte, indem die Kalksteinbänke hier unter 35, beziehungsweise 45° nach SSE oder SE einfallen. Wir haben daher hier eine flache Synklinale vor uns, die sich gegen Nordosten immer mehr ent-

[1]) V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien. 1903. III. Theil von Bau und Bild Österreichs. pag. 743.

[2]) VETTERS: Zur Geolog. d. Kleinen Karpathen. Beitr. z. Paläont. Oesterreichsungars. u. d. Orients. Bd. XV, II. Teil, pag. 65.

wickelt und in deren Kern an vielen Stellen brecciöser Dolomit auftritt (Fig. 4). Den zwei Flügeln der Synklinale entsprechend, kann auch der graue Kalkstein in zwei Zügen nordöstlich verfolgt werden. Der südöstliche Zug baut über den Kudlajov vrch das Plateau Filipove Rovnje auf und zieht sich dann über die Čičmanska dolina auf die Nordlehne des Vihnan und von da über den Kozelrücken auf den Uplas. Von da kann man ihn nach Norden verfolgen; bei Jesnava wendet er sich abermals nach Nordosten und streicht auf der linken Seite des Rajecbaches weiter. Der nordwestliche Zug zieht sich vom Gipfel des Strazsó an der NW-Lehne des Černi vrch gegen den Diamami vrch. In dem am westlichen Fuße des Diamami vrch befindlichen Tale fallen die Kalksteinbänke nach SE unter 30° ein; dasselbe Einfallen war auch im oberen Abschnitte des Bjelibaches zu messen. Der graue Kalkstein zieht



Figur. 1. Geologisches Profil zwischen dem Sadecki vrch und dem Uplas.
1 = Triaskalkstein; 2 = Triasdolomit; 3 = Neokommergel.

sich von hier auf den Gipfel des Hruba Kačka und breitet sich dann an der Oberfläche beträchtlich aus. Nordöstlich lässt er sich auf dem Rücken zwischen dem Ostra Kačka und dem Sadecki vrch verfolgen, westlich dagegen bildet er die Masse des Vlak und Hradek und weiter jene des Sokolje und Mažar, welche das tief ausgehöhlte schluchtartige Tal des Bjelibaches von einander trennt. Auf dem Rücken zwischen dem Hruba Kačka und dem Sadecki vrch fallen die Bänke des Kalksteines vorherrschend nach N ein; an der nordöstlichen Abdachung des Sokoljerückens, im Tale des Bjelibaches, fallen diese Schichten gleichfalls nach N unter 30° ein. Zwischen diesen zwei Kalksteinzügen kommt ein grauer oder weißer Dolomit vor, der auf der Nordostlehne des Černi vrch (1079 m) auftritt und gegen den Samostrel hin verfolgt werden kann. Von hier aus breitet er sich in ostnordöstlicher Richtung an der Oberfläche bedeutend aus und streicht zwischen der Südostlehne des Hruba

Kačka, der Isohypse 800 m an der Südlehne des Ostra Kačka und Sadecki vrch und der Čičmanska dolina in nordöstlicher, beziehungsweise ostnordöstlicher Richtung gegen Palenice.

4. Lunzer Sandstein und Keuperdolomit.

Auf dem Gipfel des Koljenova tritt in geringer Mächtigkeit Lunzer Sandstein auf (Fig. 3), der auf mitteltriassischem Dolomit gelagert ist. Diese Schichtengruppe beginnt mit einem braungrauen, glimmerigen Sandstein und übergeht in einen mit rostbraunen Flecken gesprenkelten, mit Sandsteinschichtchen wechselnden, dunkelgrauen Schieferton. Die Mächtigkeit derselben ist 20—30 m. Im allgemeinen fällt sie nach NW ein. Im Hangenden kommt Dolomit in einigen Metern Mächtigkeit vor. Nach seiner petrographischen Entwicklung und seinen Lagerungsverhältnissen entspricht dieser Sandstein und Schieferton dem Lunzer Sandstein, während der hangende Dolomit als Keuperdolomit anzusehen ist.

Oberflächliche Verbreitung. Diese Bildungen treten am Südabhang des 846 m hohen Kegels, südlich vom Čičerman auf und ziehen in Form eines schmalen Streifens über den niedrigen, abgerundeten Gipfel des Koljenova gegen Villabánya, reichen jedoch nicht mehr bis an die Kohutova dolina hinab, da hier der mitteltriassische Dolomit unmittelbar mit dem bunten Keuper in Kontakt kommt. Mit rostbraunen Flecken gesprenkelter Sandstein kommt auch auf der südlichen und westlichen Lehne des Čičermangipfels vor, doch fand ich ihn auch am Ende des nordnordöstlich ziehenden Rückens, bei Kote 766 m. Auf Grund der typischen Ausbildung dieses Sandsteines reihe ich denselben ebenfalls zum Lunzer Sandstein. Sein Auftreten ist tektonisch insofern wichtig, da es das plötzliche Verschwinden, bezw. Versinken des im Čičerman endigenden mitteltriassischen Dolomitzuges gegen W verständlich macht.

5. Bunter Keuper.

Dieser besteht vorherrschend aus rotem, seltener grauem, grünem, gelblichem oder violettem, stellenweise sogar schwarzem Tonschiefer. Seine untere Partie wechselt mit lockeren, manchmal verkieselten, feinkörnigen, stellenweise konglomeratischen, grauen, weißen, rötlichen oder grünlichen Sandsteinschichten ab; zwischen den oberen Schichten liegen dünnere oder mächtigere Dolomitbänke. Der Tonschiefer zerfällt beim Anschlagen griffelig. Die hierher gehörigen Bildungen weisen mit ihrer

lebhaft bunten Farbe (daher ihre Benennung) auf Steppengebilde hin, die dazwischen gelagerten Dolomitbänke aber auf das Vordringen des Meeres, bezw. — da die letzteren durch Tonschieferschichten von einander getrennt werden — auf die abwechselnde Senkung und Hebung des Gebietes. Die allgemeine Transgression des Meeres stellte sich jedoch erst nach der Ablagerung der Kössener Schichten ein, aus welcher sich sodann ohne Unterbrechung auch die jurassischen und unterkretazischen Bildungen abgelagert haben.

Der bunte Keuper erscheint im allgemeinen ziemlich gut aufgeschlossen, aber auch dort, wo Aufschlüsse fehlen, ist seine Gegenwart an der roten oder braunen Färbung des oberen Bodens leicht zu erkennen. Versteinerungen fand ich in ihm nicht.

Oberflächliche Verbreitung. Bei der ansehnlichen Verbreitung des bunten Keupers gelang es mir denselben in mehreren Zügen zu verfolgen.

Der an das kristallinische Massiv sich anschmiegende erste Zug hat insofern keinen einheitlichen Verlauf, als er in Streifen nur stellenweise an die Oberfläche tritt: so an dem nordwestlichen sanften Abhang des Klin, während an der Nordlehne des Čavojski vrch durch Petrefakte gekennzeichnete Grestener Schichten mit Quarzit in Kontakt kommen. Hier scheint also der bunte Keuper zusammen mit dem mitteltriassischen Dolomit und den Kössener Schichten bei den Gebirgsbewegungen ausgewalzt worden zu sein. Ostsüdöstlich von Csavajó tritt der bunte Keuper neuerdings zutage; wie dieser Zug jedoch gegen Nordosten weiter streicht, ist mir derzeit noch nicht bekannt.

Ein Zug von größerer Verbreitung und von einheitlichem Verlauf findet sich etwas weiter nordwestlich von diesen Bildungen. Nördlich von Bélapataka, an der Südlehne des Končina (826 m), tritt nämlich beim Velki Fasko ein roter Schieferton an die Oberfläche, der von hier auf den nördlich vom Mali Fasko befindlichen Sattel übergeht (die 862 m hohe Kuppe besteht schon aus mitteltriassischem Dolomit), dann sich über das südöstliche Ende des Holi vrch in die Zljechovska dolina zieht und hier in der Nähe der Komitats-Grenzsäule, an der Strasse, in schönem Aufschluße zu sehen ist. Von hier zieht er auf den südlich von Dotkovo befindlichen Sattel hinauf, von wo er an der Südlehne des Visoka nach Osten streichend, dann Villabánya nördlich umgehend, zwischen Koljenova und Čičerman in Form eines breiten Streifens nordöstlich zieht und über die Hochebene Fitzelsriegel gegen den Klimpen-Graben hin verfolgt werden kann.

Südöstlich von Zsolt tritt der bunte Keuper auf der Ostlehne des Javorinka (885 m) abermals auf und zieht von hier östlich über den

Sattel zwischen dem Strašovce und Kozik auf den Kohutova, wo er sich dann nach Nordosten wendet und die südöstlich vom Končite, Nožove und Panska luka befindlichen, sanft geneigten, niedrigeren Bergrücken und Gipfel aufbauend, gegen den Zobler weiter zieht.

Endlich kommt der bunte Keuper südlich von Csicsmány, an den nord-nordöstlichen Ausläufern des Dluchi vrch vor, wo er an der von der Gemeinde kommenden Strasse in Form von rotem Schieferton schön aufgeschlossen ist. Seine Verbreitung ist indessen nicht groß, er bildet den Kern einer E—W-lich streichenden sekundären Falte.

6. Kössener Schichten.

Über dem bunten Keuper folgt ein dunkelgrauer Kalkstein, der lokal etwas mergelig ist. Gegenüber den bisherigen Bildungen kann man ihn als fossilreich bezeichnen, indem er gute fossilführende Horizonte birgt.

Es gelang mir aus demselben an mehreren Punkten Fossilien zu sammeln; so kommen in der Mitte des nordwestlich streichenden Rückens des Koljenova, etwas nordöstlich von Villabánya, außer *Terebratula gregaria* Suess mehrere Brachiopoden vor. Südlich von Csicsmány sammelte ich bei dem 860 m hohen Kegel folgende Formen aus dem dunkelgrauen Kalkstein: *Spiriferina* sp.; *Terebratula gregaria* Suess; *Avicula contorta* Portl.; *Pecten sp.; Anomia sp.; Modiola sp.* Von hier nach Csicsmány hinabgehend, stößt man am unteren Abschnitte des Abhanges auf eine Quelle mit gutem Wasser. Rings um die Quelle findet sich ein dunkelgrauer, etwas ins Grünliche spielender, zäher, dichter Kalkstein, aus dem ich außer zahlreichen Exemplaren von *Terebratula gregaria* Suess einige gut erhaltene *Pecten sp.* und Brachiopoden herausklopfte. Dieser Kalkstein ist hier jedoch nicht anstehend, da rings um die Quelle überall gelblichbrauner Sandstein und am Anfange der beim nordöstlichen Fuße des Dluchi vrch beginnenden Straße grauer schieferiger Ton aufgeschlossen ist. Diese Bildungen gehören aber zu den Grestener Schichten, demzufolge die Kalksteinblöcke von den benachbarten Kössener Schichten hierher gelangt sind und zur primitiven Fassung der Quelle benützt wurden.

Auf der nordwestlichen Seite des Klin fand ich gerippte Pecten und Gryphaeen, die auf die Kössener Schichten hinnweisen. Dieser Petrefaktenfund ist deshalb wichtig, weil er das Vorhandensein der Kössener Schichten in dem ersten Zuge der auf das kristallinische Massiv gelagerten Triasbildungen bezeugt, welche Schichten ähnlich wie der an die Ober-

fläche tretende mitteltriassische Dolomit und der bunte Keuper, gleichfalls in Streifen vorkommen.

Außer diesen Petrefakten waren noch Crinoiden und in den mergeligeren Kalksteinen Korallen *(Thecosmilia)* zu beobachten.

Oberflächliche Verbreitung. Es gelang mir, die Kössener Schichten, abgesehen von dem auf der nordwestlichen Seite des Klin auftretenden Streifen, in zahlreichen schmalen Zügen zu verfolgen. Dieselben kommen östlich von Villabánya zwischen dem bunten Keuper in Form zweier schmaler Streifen an die Oberfläche. Der eine derselben beginnt etwas nördlich vom Koljenova, zieht nordöstlich, wird in dem von Čičerman nach Süden ziehenden Tal unterbrochen und verschwindet, an der östlichen Seite des Tales streichend, schon bald. Am südlichen Rande des Fitzelsriegel tritt er in einem schmalen Streifen (Fig. 4.) neuerlich auf, der bei dem 699 m hohen Kegel unterbrochen wird, dann aber wieder an die Oberfläche tritt und sich auf dem Horci hora-Rücken nach Glimpen Grund hinzieht.

In längerem Verlauf und in einheitlicher Streifenform treten die Kössener Schichten in dem, die erwähnten zerissenen Züge in sich begreifenden Hangenden des bunten Keuper auf. Diesen Zug habe ich von Končina (nördlich von Bélapataka) nach Osten verfolgt. In dem Tal zwischen dem Končina und Holi vrch tritt nämlich ober dem roten Schieferton grauer Korallenkalkstein an die Oberfläche, der sich von hier nordöstlich zeigt. Auf der südlichen Seite des Dotkovo hält sich dieser Zug ein wenig nordnordöstlich, während er sich in der Zljechowska dolina nach Osten wendet und über die Visoka bei Villabánya bis zum Čičerman verfolgt werden konnte.

Etwas nördlicher können zwei schmale Züge der Kössener Schichten beobachtet werden. Der südliche beginnt auf der östlichen Seite des Javorinka, südöstlich von Zsolt, hält sich von hier in östlicher Richtung, nimmt dann über den Kozik bei Okruhla eine südöstliche Richtung an und zieht durch den 737 m hohen Kegel des Oselna bis zum Čičerman; der nördliche Streifen dagegen beginnt südlich vom Strašovce und geht, überall dem Rücken folgend, namentlich dem Grački, Dluchi vrch, Lazov vrch, Končite und Nožove entlang, wendet sich dann am Rande des Panska Luka nach Nordosten und kann gegen den Zobler hin verfolgt werden.

Endlich treten südlich von Csicsmány noch zwei Züge, die bedeutend kürzer als die vorigen sind, jedoch gleichfalls in Form schmaler Streifen, an die Oberfläche. Der südlichere Zug beginnt am oberen Abschnitt des Lukačniva (Kartenblatt 1: 25,000), zieht sich dann gegen

Osten und endigt bei Kote 866 m, südlich vom Javorinka (974 m); der nördlichere Streifen tritt beim nördlichen Fuße des Dluchi vrch an die Oberfläche, wo er bei E—W-lichem Streichen den bunten Keuper umschließt. (In Fig. 2 unter den Grestener Schichten dargestellt.)

7. Grestener Schichten.

Die hierher gehörigen Bildungen bestehen aus dunkelgrauem, etwas kalkigen Schieferton, gelblichbraunem, feinkörnigen, lockeren Quarzsandstein, oder glimmerigen, kalkigen, grauen, an der verwitterten Oberfläche gelblichbraunem, dichten oder feinkörnigen, schieferigen oder dünnplattigen Sandstein, dunkelgrauen kalzitaderigen, Crinoiden und Quarzkörner enthaltenden Kalkstein, sowie aus gelblichbraunen, fossilreichen, etwas mergeligen Kalkstein. Der dunkelgraue Kalkstein ist manchmal oolitisch. Wie die Kössener Schichten, so liefert auch diese Bildung gute Fossilien. Bessere organische Reste kommen in den Kalk- und Sandsteinen vor, während im Schieferton nur Crinoiden zu sammeln waren.

Auf der nordöstlichen Seite des südöstlich von der Stampfmühle am Südende von Villabánya sanft ansteigenden flachen Bergrückens sammelte ich bei der Isohypse 700 m mit Herrn Direktor v. Lóczy in dem mit Quarzitsandstein in Kontakt tretenden Crinoidenkalk, stellenweise oolitischen, mit hellbrauner Verwitterungsrinde überzogenen, dunkelgrauen Kalkstein, außer einem Pentacrinus von zirka 0·5 cm Durchmesser, nur schlecht erhaltene Muscheln. Westsüdwestlich von hier, ein wenig südöstlich von dem Rodeland Slavik, auf der rechten Seite der Zljechovska dolina, fanden wir ebenfalls Versteinerungen. Hier kommt nämlich verwitterter, ockergelber, sowie hellgrauer, Quarzkörner enthaltender Kalkstein vor; ersterer ist voll von Schalenfragmenten von *Perna sp. ind.*, letzterer aber von schlecht erhaltenen Resten anderer Muscheln. Außer diesen war auch dunkelgrauer, von Kalzitadern durchsetzter, Crinoiden führender, kleinschotteriger Kalkstein, grauer Schieferton und grauer, feinkörniger, kalkiger Sandstein zu beobachten. Der Sandstein ist dünnplattig, mit hellbrauner Verwitterungsrinde überzogen, zerklüftet, auf frischer Bruchfläche grau und kalkig; die Verwitterungsrinde braust mit Salzsäure nicht auf und besteht daher aus durch Eisenverbindungen hellbraun gefärbtem tonigen Quarzmehl. Dieser von Rissen durchzogene Sandstein kommt in den Grestener Schichten an mehreren Punkten vor und die sichere Erkenntnis dieser Schichten war — in Ermangelung von Petrefakten — so manchmal eben nur auf Grund dieses Vorkommens möglich.

Südöstlich von Csavajó habe ich im unteren Abschnitte des vom Spibini nordwestlich sich hinabziehenden Tales in einem kalkigen, dünnplattigen, glimmerigen Sandstein einen mehr oder weniger gut erhaltenen Pflanzenrest gesammelt, der nach der flüchtigen Untersuchung von Dr. E. Jablonszky irgend eine *Fucoidea* sein dürfte. Im Tale des Tuzsinabaches, am südwestlichen Fuße des Kirchberg, bei der neben der Strasse befindlichen Quelle (ein wenig südöstlich vom Höhenpunkt 478 m), gelang es mir, direkt in dem Schieferton aus der mit Quarzit in Kontakt tretenden Schichtengruppe Crinoidenreste aufzusammeln.

Besser erhaltene Versteinerungen kamen im Sandstein der Panska luka vor. Hier findet sich nämlich an der von Csicsmány kommenden Strasse, ein wenig östlich von dem auf der Karte 1:25.000 mit 760 m bezeichneten Höhenpunkte, ein kleinkörniger, lockerer, brauner Quarzsandstein, in welchem außer *Ostrea sp. ind.*, *Plicatula (Harpax) spinosa* Sow. und *Plicatula (Harpax) cfr. hettangiensis* Terq in sehr schön erhaltenem Zustande vorkommen.

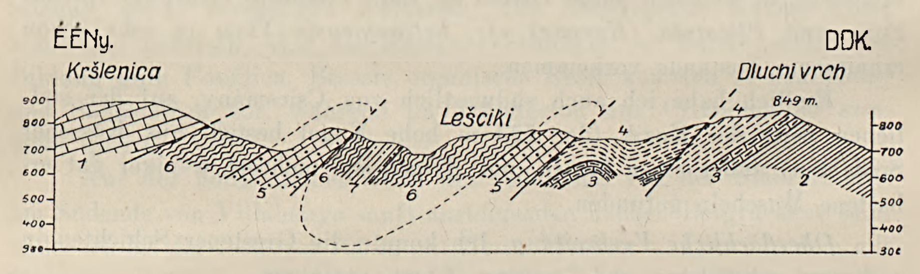
Endlich habe ich auch südwestlich von Csicsmány, auf der südlichen Seite des Kozik (der 723 m hohe Kegel besteht aus Kössener Schichten) außer einer *Pecten* und *Astarte sp.* mehrere weniger gut erhaltene Muscheln gefunden.

Oberflächliche Verbreitung. Ich konnte die Grestener Schichten in mehreren schmäleren und breiteren Zügen verfolgen.

Der südlichste Zug liegt entweder unmittelbar auf dem untertriassischen Quarzit des Perm, oder er wird von diesem durch die bereits erwähnten Streifchen von mitteltriassischem Dolomit und buntem Keuper getrennt. So kommen auf der nordwestlichen Seite des Klin die Grestener Schichten auf dem bunten Keuper gelagert vor, obwohl sich um die Häusergruppe auf der westlichen Seite des vom Slavik hinabgehenden Rückens auch Kössener Schichten finden. Dann ziehen die Grestener Schichten ostnordöstlich, lagern auf der westlichen und nördlichen Lehne des Čavojski unmittelbar über dem Quarzitsandstein und verschwinden mit dem Quarzitzug zusammen plötzlich bei der zwischen Csavajó und Villabánya vorhandenen Verschiebungsebene. Dieser Zug tritt dann, den Končina (916 m) von Norden, Westen und Süden umschließend, bei Csavajó neuerdings auf, wo seine Verbreitung sehr bedeutend ist. Diese Bildungen können vom westlichen Ende von Csavajó bis in das Tal zwischen dem Spibini und der Temeska skála aufwärts weiter verfolgt werden; wir finden sie sogar auch in dem am südöstlichen Fuße der Temeska skála befindlichen Sattel, unmittelbar auf dem Quarzitsandstein lagernd. Aus der Form des Auftretens der Grestener Schichten in der Gegend von Csavajó muß man schließen, daß der mitteltrias-

sische Dolomit des Končina, sowie der Dolomit und der hell- oder dunkelgraue Kalkstein über dieselben aufgeschoben wurde. Dieser Zug zieht sodann über den Obšiar in nordöstlicher Richtung zwischen dem untertriassischen Quarzit des Perm und dem mitteltriassischen Dolomit weiter gegen das Tal des Tuzsinabaches.

Etwas weiter im Norden treten diese Schichten abermals an die Oberfläche, jedoch in Form eines bedeutend schmäleren Streifens als die vorigen. Nördlich von Bélapataka tritt nämlich auf der Ostseite des Končina (826 m) ein grauer Schieferton und gelblichbrauner Sandstein im Hangenden der Kössener Schichten auf. Von hier ziehen sich diese Bildungen unter dem 688 m hohen Nebenkegel des Holi vrch weiter. Wir finden die Grestener Schichten auch durch die Zljechovska dolina, auf der südlichen Seite des Dotkovo, wo sie E—W-lich streichen; dann strei-



Figur 2. Geologisches Profil zwischen Kršlenica und Dluchi.

1 = Triaskalkstein; 2 = bunter Keuper; 3 = Kössener Schichten; 4 = Grestener Schichten; 5 = Jura-(Tithon)-Kalkstein; 6 = Neokommergel; 7 = Schieferiger Ton und Sandstein.

chen sie, sich abermals nordöstlich wendend, in die Zljechovska dolina hinab, von wo sie sodann nach Osten weiter verfolgt werden konnten, und zwar über die Südlehne des Visoka, sowie die Südwestlehne des Oselna bis zum Čičerman.

E—W-lich streichend tauchen die Grestener Schichten zwischen dem Dotkovo und Kožikova neuerlich auf, sie sind in der Zljechovska dolina sehr schön aufgeschlossen. Wenn man von der Mündung der Hornianska (auf der Karte 1:25.000) auf der Strasse gegen Norden geht, findet man, daß der mit dunkelgrauen Kalksteintafeln wechselnde graue Schieferton anfänglich nach S unter 65° einfällt, etwas weiter war jedoch schon ein N-liches Einfallen unter 55° zu messen, oder aber, daß die Grestener Schichten eine asimmetrische, ein wenig südlich geneigte Antiklinale bilden und den Kern des aus Jura- (Tithon) Kalkstein bestehenden Nebensattels des Kožikova bilden (Fig. 5). Endlich

finden wir diese Bildungen in den auf der Ostlehne des Javorinka (südöstlich von Zsolt) versunkenen zwei Antiklinalflügeln. Der Sattel befindet sich hier in umgekippter Stellung (Fig. 5 A_3) und im südlichen Flügel kommen die Grestener Schichten unter die Kössener Schichten einfallend vor. Dieselben können vom Javorinka über den Kozik weiter gegen das Jaseninatal verfolgt werden. Auf dem Okruhlarücken traf ich sie jedoch nicht an, hier sind sie bei der Faltung des Gebirges ausgewalzt worden. Weiter östlich tauchen sie indessen auf dem benachbarten Rücken abermals auf und ziehen über den südlich von dem 737 m hohen Gipfel des Oselna befindlichen Sattel in die Kohutova dolina und waren dann, nach einer Wendung gegen Südosten, bis zum Čičerman zu verfolgen. Im nördlichen Flügel der erwähnten Antiklinale ziehen die Grestener Schichten vom Javorinka gleichfalls nach Osten und bauen den schmalen Rand am südlichen Fuße des Zakluka und Strašovce auf, verbreitern sich dann ein wenig bei Kote 798 m und ziehen zwischen dem Grački und dem 813 m hohen Kegel weiter. Südlich von Csicsmány sind sie zwischen dem Dluchi vrch, Lazov vrch, Lešciki und Javorinka (974 m) zufolge der Faltung und der Dislokationen zutage weit verbreitet (Fig. 2). Nach Osten verschmälert sich jedoch dieser Zug neuerdings, übergeht bei der Panska luka in nordöstliche Streichrichtung und kann über den oberen Abschnitt des Tuzsinabaches gegen den Zobler hin verfolgt werden.

8. *Jura. (Fleckenmergel und Kalkstein.)*

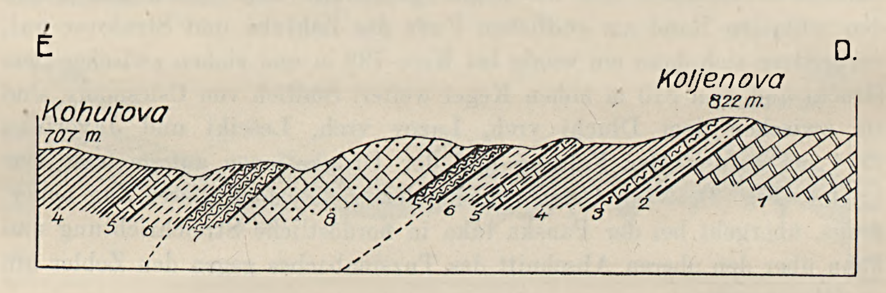
Über den Grestener Schichten lagert in großer Mächtigkeit mit Fleckenmergel beginnender Kalkstein. Unten findet sich Fleckenmergel, auf welchen mit Feuersteinschichten wechsellagernder hellgrauer, tafeliger Kalkstein, dann grünlichgrauer oder rötlicher, gleichfalls plattiger Crinoidenkalkstein folgt. Der Feuerstein ist dunkelgrün oder grau, rissig und zerfällt an der Oberfläche in kleine eckige Stücke. An organischen Resten sind diese Bildungen leider sehr arm, und ist eben deshalb eine detaillierte Gliederung derzeit sozusagen unmöglich. Aus dem Fleckenmergel und dem grünlichgrauen oder rötlichen Kalkstein konnte ich insgesamt nur einige schlecht erhaltene Fossilien sammeln.

Die im Fleckenmergel vorkommenden: *Arietites sp.*, *Arietites sp.* (aus dem Formenkreis von *Ariet. spiratissimus* Quenst.), *Arietites (Arnioceras) sp.*, *Caloceras sp.* (aus dem Formenkreis von *Ariet. nodotianus* d'Orb.) und *Agoceras ? sp.* juv. weisen auf unteren Lias, während die aus dem grünlichgrauen oder rötlichen Crinoidenkalkstein gesammelten Belemniten und die schadhaften Exemplare von *Aptychus punctatus* Volz

auf die Tithonstufe hinweisen. Nachdem es aber zwischen dem unteren Lias und dem Tithon in der Schichtenreihe nirgends eine Spur von einer Unterbrechung gibt, müssen alle Horizonte darin enthalten sein, obwohl diese durch Petrefakten derzeit nicht nachgewiesen werden können.

Oberflächliche Verbreitung. Der jurassische Mergel und Kalkstein tritt in Form zweier im W zusammenhängender mächtiger Züge auf.

Der eine derselben beginnt beim Čičerman und liegt in der hier an Stelle der versunkenen Antiklinale tretenden Synklinale. Er zieht sich auf dem westlichen Rücken des Čičerman in die Kohutova dolina hinab und seine Bildungen formen eine nach Süden umgekippte Synklinale, deren Kern aus Jurakalkstein (Tithon) und deren südlicher und nördlicher Flügel aus jurassischem Fleckenmergel besteht (Fig. 3). Von



Figur 3. Profil zwischen Koljenova und Kohutova.

1 = Mitteltriassischer Dolomit; 2 = Lunzer Sandstein; 3 = Keuper-Dolomit; 4 = bunter Keuper; 5 = Kössener Schichten; 6 = Grestener Schichten; 7 = Jura (Fleckenmergel); 8 = Jurakalkstein (Tithon).

da streichen diese Schichten in nord-nordwestlicher Richtung weiter, bauen die ganze Bergmasse des Oselna auf, wenden sich in der Gegend des Okrhula nach Westen und erlangen eine ansehnliche Verbreitung. Hier ist nämlich die erwähnte Synklinale in Nebenfalten gelegt, welchem Umstande diese Bildungen auch ihre scheinbare große Mächtigkeit verdanken (Fig. 5 S_2). Bei der Faltung wurde der jurassische Fleckenmergel auf der Südlehne des Visoka vollständig ausgewalzt, infolgedessen der Jurakalkstein (Tithon) längs der Dislokationslinie mit den Grestener Schichten in Kontakt kommt. Diese gefaltete Mulde zieht dann durch die östliche Zljechovska dolina weiter auf den Sattel zwischen dem Javorinka (885 m) und Dotkovo, wo sie südwestlich streichend, über die westliche Zljekovska dolina nach Holi vrch, Bedaki vršek und Končina (826 m) verfolgt werden konnte.

Südöstlich von Zsolt gelangen diese Schichten in dem nördlichen

Flügel der auf der Ostseite des Javorinka versunkenen Antiklinale (Fig. 5 A_3) nochmals in Form eines anfänglich schmalen, gegen Osten jedoch breiter werdenden Streifens zu Tage. Derselbe zweigt sich von dem vorigen mächtigen Zug an der Nordlehne des Javorinka ab und streicht an der südlichen steilen Lehne zwischen dem Zakluka und dem Strašovce gegen Osten. Anfangs besteht dieser Zug aus Fleckenmergel und Kalkstein, unter dem Zakluka verschmälert sich jedoch der Jurakalkstein (Tithon) allmählich und verschwindet an der steilen Lehne des Strašovce vollständig, so daß der Fleckenmergel direkt mit dem neokomen Mergel in Kontakt kommt.

Von hier lässt sich der Fleckenmergel nordöstlich verfolgen, keilt sich jedoch bei Kote 691 m am Hanusova aus und der Neokommergel tritt an dieser Stelle längs einer Dislokationslinie mit den Grestener Schichten in Kontakt. Auf dem 813 m hohen Kegel kommt der Fleckenmergel indessen abermals an die Oberfläche und es tritt in seinem Hangenden sogar auch der Jurakalkstein (Tithon) auf. Der Jurakalkstein war auf der linken Seite des Hanusova bis zum südlichen Fuß des 853 m hohen Kegels des Kršlenica zu verfolgen, nordöstlich zieht er an der südöstlichen Lehne des Lešciki (Fig. 2), keilt aber auf der linken Seite des Lukačniva (auf dem Kartenblatt 1 : 25.000) rasch aus. Südöstlich von Csicsmány tritt der Fleckenmergel und Kalkstein in Form eines mächtigen Zuges abermals auf, er streicht gegen E über das Vrhovaner Rodeland, dann wendet er sich zwischen dem Kriva und Kote 958 m nach Nordosten und zieht gegen den oberen Abschnitt des Tuzsinabaches weiter.

9. *Neokommergel.*

Zu dieser Gruppe gehören dunkelgraue, dünnplattige, häufig blätterige Mergel. Der Fleckenmergel kommt — infolge der Auswalzung des Jurakalksteines (Tithon) — lokal in unmittelbaren Kontakt mit dem Neokommergel; manchmal beginnt das Neokom mit kalkigerem, plattigem, hellgrauem oder rötlichem Mergel und übergeht unmerklich in den Tithonkalkstein. In solchem Falle ist die Unterscheidung des Jura vom Neokom mit den größten Schwierigkeiten verbunden und nur der dunkelgraue Mergel (Neokom), der beim Aufschlagen in Platten zerfällt, dient als Grundlage für die Unterscheidung.

Der Neokommergel ist ziemlich arm an organischen Resten, indessen fand ich darin lokal Aptychen, Belemniten und Ammoniten. So kommt im nordöstlichen Teil der tiefeingeschnittenen Schlucht des Vapenice zwischen Zsolt und Kaszaróna, folgende Fauna vor:

Lytoceras subfimbriatum d'Orb.
Haploceras sp. (aus dem Formenkreis von *Haploc. Grassianum* d'Orb.
Holcostephanus (Astieria) sp. ind.
Hoplites sp.
Aptychuse
Belemniten.

Nordöstlich von Csicsmány habe ich auf der südwestlichen Seite des Rovnje eine noch nicht näher bestimmte *Lytoceras sp.* gefunden.

Die Ammoniten sind sehr schlecht erhalten, fragmentar und ausnahmslos Steinkerne.

Oberflächliche Verbreitung. Der Neokommergel kommt von dem aus kristallinischen Schiefern und Granit bestehenden Grundgebirge weiter entfernt vor und war auf meinem Gebiete in Form zweier NE—SW streichender Züge zu verfolgen.

Der südöstlichere Zug liegt unmittelbar auf den Juraschichten. Derselbe tritt bei Kote 811 m des Bedaki vršek in einem zirka 700 m breiten Streifen auf, der auf der NW-Lehne des Ostri vrch nordöstlich weiter streicht und dann quer über die gegen Zsolt abfallende Lehne des Javorinka nach Zakluka übergeht. Hier verbreitert er sich, indem er dem Strazsó als Basis dient und über ihm, auf den westlichen Nebenkegeln des Strazsó (1025 m, 784 m) Klippenbildungen, auf den Gipfeln 1214 m und 1104 m aber Triaskalke auftreten (Fig. 5).

Vom Zakluka streicht er sodann über den Strašovce nach Csicsmány weiter, wo der neokome Mergel in die nach Südosten überkippte Synklinale eingefaltet ist und in Form eines schmalen Streifens in den beiden Muldenflügeln nach Nordosten verfolgt werden kann (Fig. 4). Durch den Schluß der Synklinale vereinigen sich die beiden Streifen wieder und ziehen in Form eines breiten Zuges über Rovnje auf den Sattel zwischen dem Prečna und Uplas, von wo der Zug gegen den Čelo streicht.

Der nordwestlichere Zug taucht zwischen Zsolt und Kaszaróna auf. Hier kommt der neokome Mergel in Form einer in Nebenfalten gefalteten Antiklinale vor. Der Zug ist am beritesten beim Vapenice, verschmälert sich allmählich gegen Nordosten und versenkt sich in den Djel (828 m); gegen Südwesten hingegen wird er etwas östlich von Stredna schmäler und streicht von hier als schmaler Streifen gegen Kote 739 m.

Sehr merkwürdig ist das Zutagetreten des Neokommergels nordöstlich von Zsolt in der Depression zwischen dem Krahulec und dem Biki. Hier sind nämlich die umgebenden Höhen (Strazsó, Černi vrch,

Diamami vrch, Vrabrovi, Samostrel, Hruba Kačka, Vlak, Sokolje und Mažar) aus Triaskalk und Dolomit (Samostrel) aufgebaut und liegen in den beiden Flügeln einer NE—SW-lich streichenden Antiklinale (Fig. 4). Diesen Sattel hat jedoch die Erosion — beziehungsweise der Dobousek und der Bjelibach — angegriffen und den in seinem Kern befindlichen neokomen Mergel fensterartig aufgeschlossen. Interessant ist jedoch, daß am nordwestlichen Rande des Fensters, sowie am nördlichen Fuße des Strazsó über dem Neokommergel auch die Klippenbildungen auftreten und daß man die Triaskalksteine hier auf diesen gelagert vorfindet, oder aber: *daß die Klippenbildungen* — wie ich schon in der Einleitung hervorhob — *über den auf dem Grundgebirge lagernden Neokommergel des permisch-mesozoischen Zuges aufgeschoben sind und daß über beiden der Triaskalkstein und Dolomit als Decke liegt.*

10. Schieferton und Sandstein.

Über dem Neokommergel folgt blätteriger, etwas kalkiger, grauer Schieferton und Sandstein, zwischen welchen auch graue Kalksteinbänke vorkommen. Der Sandstein ist grau, gewöhnlich kleinkörnig, zäh und an der verwitterten Oberfläche braun, lokal sind jedoch auch grobkörnigere, glimmerige, etwas tonige Stücke von Quarzsandstein zu beobachten. Manchmal kommen in diesen Bildungen limonitische, markasitische Knollen vor, nach welchen die Wiener Geologen diese Schichtengruppe als „Sphärosideritmergel“ bezeichneten.

Von Fossilien ist in dem Mergel wenig zu finden; ich fand lediglich ein junges Exemplar eines *Nautilus sp?* südöstlich von Kaszaróna in dem Schieferton; in Zsolt kam in dem neben der alten Notärskanzlei zutage tretenden dunkelgrauen Kalkstein das Fragment eines Belemniten vor.

Foetterle reiht diese Bildungen in die unterste Partie des Cenoman ein, Uhlig dagegen identifiziert dieselben auf Grund der petrographischen Entwicklung und der Lagerungsverhältnisse mit den durch *Amm. liptaviensis* charakterisierten Schiefermergeln des Chocs und Fátrakrivàn und stellt sie in das Barrême. Auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen kann ich mich leider über diese Frage nicht äußern, umso weniger, als diese Schichten auf meinem Gebiete eine untergeordnete Rolle spielen und die darin vorkommenden organischen Reste in Bezug auf die Altersbestimmung ohne Bedeutung sind.

Oberflächliche Verbreitung. Das Zutagetreten des Schiefertons und Sandsteines wird schon durch die Physiognomie der Landschaft verra-

ten, indem diese Gesteine sanftere Hügel und Depressionen bilden und die dürftige landwirtschaftliche Kultur in der Gegend von Csicsmány, Zsolt und Kaszaróna an diese Bildungen gebunden ist.

Diese Schichten befinden sich im Kern einer NE—SW-lich streichenden, nach Südosten umgelegten Synklinale bei Csicsmány (Fig. 4). Die Länge der Mulde beträgt zirka 4 km, ihre größte Breite (1 km) erreicht sie bei der genannten Gemeinde. Etwas weiter südwestlich, nordwestlich von dem in NE-licher Richtung verlaufenden Rücken des Strašovce, ist in dem unteren Abschnitte jenes Baches, der durch den Zusammenfluß der vom Černi vrch (1079 m) und von der südöstlichen Seite des Strazsó herabfliessenden Bächlein entstanden ist, grauer Schieferton aufgeschlossen, der meiner Ansicht nach gleichfalls hierher gehört. Dieser Schieferton war in Form eines schmalen und kurzen NE—SW streichenden Streifens zu verfolgen und ist in den Neokommergel eingefaltet.

In der Gegend von Zsolt sind diese Bildungen weiter verbreitet. Auch hier bilden sie den Kern der NE—SW-lich streichenden und gegen SE umgekippten Synklinale. Am breitesten ist die Mulde bei Zsolt (nahe an 2 km), wo diese Schichten stark gefaltet sind. Dieser Zug war nord-nordwestlich von der Gemeinde, in der Depression zwischen dem 978 m hohen Kegel des Javorin und dem Strazsó weiter zu verfolgen und versinkt bei Kote 758 m unter den Klippenbildungen; südwestlich verschmälert er sich in der Podstranje und zieht zum Rodeland Kulnjare.

In der Gegend von Kaszaróna taucht der Schieferton und Sandstein im nordwestlichen Flügel der aus Neokommergel bestehenden Antiklinale zwischen dem Vapenice und Djel auf und erreicht die größte Oberflächenausdehnung nächst Stredna, zwischen Kaszaróna und dem südlichen Fuße des Černi vrch (843 m); im Süden streicht er gegen Kršaci, im Nord-Nordosten dagegen verschmälert er sich zwischen dem Javorin und Djel, setzt in östlicher Richtung fort und vereinigt sich mit dem vorigen Zug.

11. Holozän.

Das Holozän wird durch das Gerölle (Schotter und Inundationsschlamm) der einzelnen Bäche und durch Kalktuff repräsentiert. Inundationsschlamm und Schotter waren in der Kohutova dolina und im unteren Abschnitt der Janina, im mittleren und unteren Abschnitte der beiden Zljechovska dolina, sowie in dem durch die Vereinigung dieser entstandenen und in die Bellanka mündenden Bach auszuscheiden,

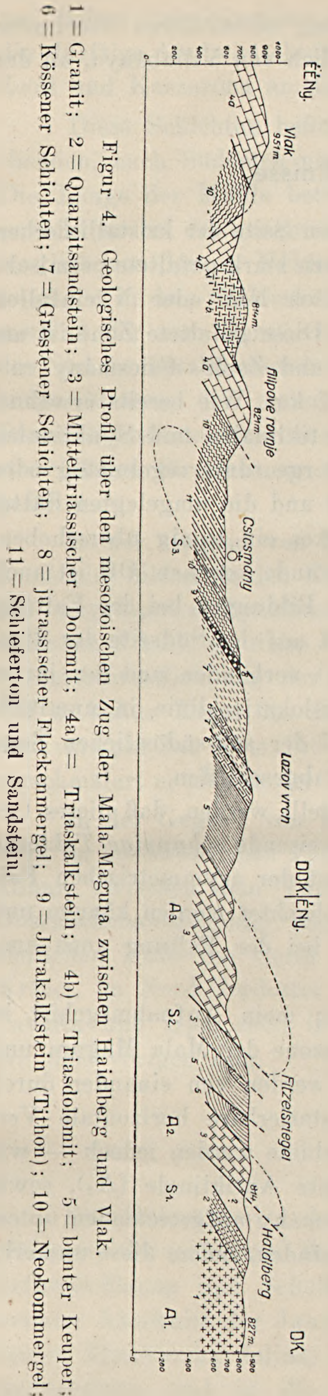
Kalktuff habe ich in bedeutenderer Ausbreitung im mittleren Abschnitte des ostwestlich verlaufenden ersten Tales südlich von Villabánya, an der Komitatsgrenze gefunden.

B) Tektonische Verhältnisse.

Über der nördlichen bezw. nordwestlichen Seite der kristallinischen Massive des Suchy und der Mala Magura lagern stark gefaltete permisch-mesozoische Bildungen, die vorherrschend nach NW oder N einfallen und im allgemeinen NE—SW-lich streichen. Diese gefaltete Zone ist am schönsten zwischen Csavajó—Nyitrafenyves und Zsolt—Csicsmány entwickelt und beträgt deren Breite hier zirka 7 km. Wie bereits erwähnt, sind die Bildungen gefaltet, das heißt in Antiklinalen und Synklinalen gelegt. Die Sättel und Mulden sind nur untergeordnet regelmäßig oder asymmetrisch, gewöhnlich sind sie überkippt und die umgelegten Sättel sind sogar infolge des intensiven Seitendruckes ein wenig überschoben, wodurch isoklinale Falten oder Schuppen zustande kommen. Oft ist auch die Erscheinung zu beobachten, daß einzelne Bildungen bei der Faltung abgeschliffen, ausgewalzt wurden. So ist z. B. auf der Südseite des Strašovce keine Spur vom Jurakalkstein (Tithon) vorhanden und der jurassische Fleckenmergel kommt längs einer Dislokationslinie in unmittelbaren Kontakt mit dem Neokommergel; auf der süd-südöstlichen Seite des Visoka hingegen ist der Fleckenmergel abgeschliffen.

Als Schlußergebnis kann daher festgestellt werden, daß dieses Gebirge durch eine, auf intensive Faltung hinweisende *schuppige Tektonik* charakterisiert wird, bei welcher jedoch nebst der asymmetrischen Faltung auch überkippte Sättel und Mulden beobachtet werden können und in welchen stellenweise einzelne Bildungen bei der Faltung auch ausgewalzt worden sind.

Vom tektonischen Gesichtspunkte kann mein Aufnahmsgebiet in zwei Partien geteilt werden, in die Faltungszone der Mala Magura und jene des Suchygebirges. Die beiden Zonen werden von einander durch die zwischen Csavajó und Villabánya konstatierbare horizontale Verschiebungsebene geschieden. Diese beiden Gebiete werden jedoch — wie wir später sehen werden — durch die zweite Antiklinale (A_2), sowie durch die in der Gegend von Zsolt und Csicsmány aufgetretenden unterkretazischen Bildungen eng miteinander verbunden, indem diese unmerklich zusammenfließen.



Figur 4. Geologisches Profil über den mesozoischen Zug der Mala-Magura zwischen Haidlberg und Vlak.
1 = Granit; 2 = Quarzitsandstein; 3 = Mitteltriassischer Dolomit; 4a) = Triaskalkstein; 4b) = Triasdolomit; 5 = bunter Keuper; 6 = Kössener Schichten; 7 = Grestener Schichten; 8 = jurassischer Fleckenmergel; 9 = Jurakalkstein (Tithon); 10 = Neokommergel; 11 = Schieferton und Sandstein.

a) *Faltungszone der Mala Magura.*

In der Faltungszone der Mala Magura zeigen die Falten einen NE—SW-lichen Verlauf und der Kern der ersten Antiklinale (A_1) besteht aus kristallinischen Schiefern, die von Granitintrusionen des Grundgebirges und von Pegmatitgängen durchzogen sind. Im nordwestlichen Flügel A_1 sind die Bildungen stark disloziert und über dem permisch-untertriassischen Quarzit gelangen mitteltriassischer Dolomit, bunter Keuper und die Kössener Schichten (?) nur lokal an die Oberfläche.

Im Gegensatz hiezu sind die Grestener Schichten beträchtlich ausgebreitet und häufig über den Quarzit aufgeschoben. Das hier mitgeteilte habe ich etwas östlich von Csavajó beobachtet, wie oder auf welche Art aber dieser Flügel gegen Osten aufgebaut wurde, dies zu erforschen wird die Aufgabe der Zukunft sein, weshalb ich eben auch in Figur 4 die Bildungen an dieser Stelle nicht veranschaulichen konnte.

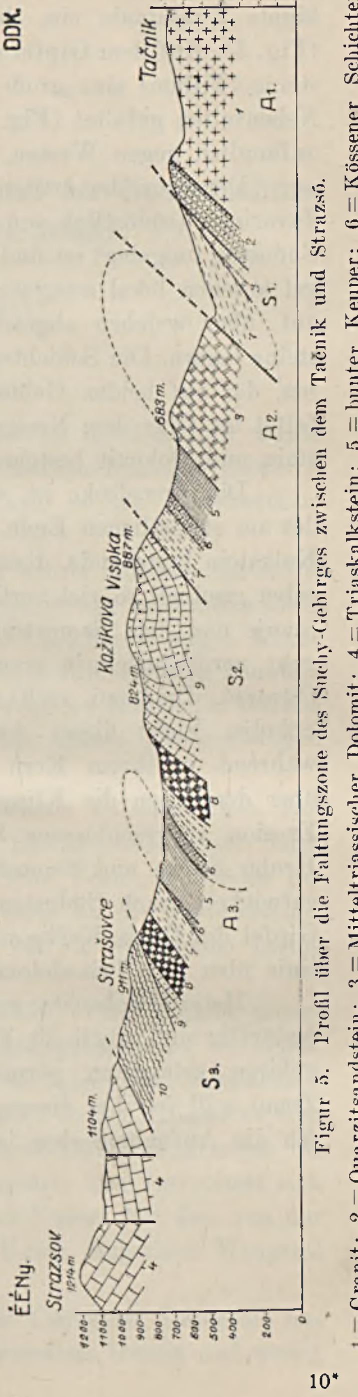
Der nordwestliche Flügel der ersten Synklinale (S_1) wurde abgeschliffen und die zweite Antiklinale ist schuppenartig über die erste Antiklinale aufgeschoben. Der Kern der Antiklinale A_2 ist mitteltriassischer Dolomit, in dessen nordwestlichem Flügel am Gipfel des Koljenova auch Lunzer Sandstein und Keuper-Dolomit in Form eines schmalen Streifchens an die Oberfläche tritt. Sonst folgt über dem mitteltriassischen Dolomit unmittelbar bunter Keuper, in dessen Innerem auf der Fitzelsriegel-Hochebene längs der Dislokationslinien auch die Kössener Schichten in zwei schmalen Streifen nachweisbar sind. Der im Kern der dritten Antiklinale (A_3) befindliche mitteltriassische Dolomit ist abermals über den bunten Keuper aufgescho-

ben und bildet isoklinale Falten, beziehungsweise Schuppen. Im nordwestlichen Flügel tauchen bunter Keuper und Kössener Schichten auf, dann folgen die Grestener Schichten, die sich südöstlich von Csicsmány im mittleren und oberen Abschnitte der Lukačniva in gefalteter, resp. dislozierter Lage befinden und diesem Umstande auch ihre große oberflächliche Ausbreitung zu verdanken haben. Der Kern der Nebenfalte ist bunter Keuper, der von Kössener Schichten umgeben wird. Diese Bildungen nehmen auf der Oberfläche eine Länge von 500—600 m ein und versinken sodann unter den Grestener Schichten (Fig. 2). Über den Grestener Schichten lagert jurassischer Fleckenmergel und Kalkstein, dann tritt in der Gegend von Csicsmány der in die NE—SW-lich verlaufende Synklinale gefaltete Neokommergel auf. Der Kern der nach Südosten umgelegten Mulde ist Schieferton und Sandstein.

Oberhalb des Neokommergels finden wir endlich die aus Triaskalkstein und Dolomit bestehende Decke, die gleichfalls gefaltet ist. Zufolge der Erosion des Triaskalksteins tritt der Neokommergel auf der südlichen Seite des Vlak neuerdings an die Oberfläche und ist damit die deckenartige Beschaffenheit des Kalkes und Dolomits außer Zweifel gestellt.

b) *Faltungszone des Suchy-Gebirges.*

Die Faltung des auf die kristallinischen Schiefer und Granite des Suchy gelagerten permisch-mesozoischen Zuges weicht wesentlich von der Faltungszone ab. Es zeigt zwar die erste und zweite Antiklinale gleichen Aufbau, doch ist die zweite Synklinale (S_2) im Gegensatze zur vorigen ausgestaltet. Die dritte Antiklinale der Mala Magura (A_3) versinkt nämlich im Čičerman und dieser löst



Figur 5. Profil über die Faltungszone des Suchy-Gebirges zwischen dem Tačnik und Strazsó.
1 = Granit; 2 = Quarzitsandstein; 3 = Mitteltriassischer Dolomit; 4 = Triaskalkstein; 5 = bunter Keuper; 6 = Kössener Schichten; 7 = Grestener Schichten; 8 = jurassischer Fleckenmergel; 9 = Jurakalkstein (Tithon); 10 = Neokommergel.

gegen Westen eine anfänglich nach Süden, dann nach Südosten umgekippte Synklinale ein, deren Kern Fleckenmergel und Kalkstein ist (Fig. 3). Auf dem Gipfel des Visoka und Kožikova zeigen die Jurakalksteine (Tithon) eine große Oberflächenausdehnung und sind dieselben in Nebenfalten gefaltet (Fig. 5 S_2). Diese gefaltete Synklinale wendet sich anfänglich gegen Westen, dann aber gegen Südwesten.

Der Kern der dritten Antiklinale ist der auf der östlichen Seite des Javorinka (südöstlich von Zsolt) untergetauchte bunte Keuper, der nach Südosten umgelegt ist und ostwestlich verläuft. In ihrem nördlichen Flügel tauchen lokal ausgewalzte Kössener, dann auch Grestener Schichten auf, über welchen abgeschliffene jurassische Fleckenmergel und Kalksteine lagern. Die Schichtenreihe wird durch den Neokommergel geschlossen, der auf beiden Gebieten unmerklich zusammenfließt und stark gefaltet ist. Ober dem Neokommergel endlich finden wir die aus Triaskalkstein und Dolomit bestehende Decke.

Die Triasdecke ist, wie bereits erwähnt, ebenfalls gefaltet und bildet am südöstlichen Ende, auf dem Gipfel des Strazsó, eine aus grauem Kalkstein bestehende, dislozierte, flache Synklinale, die sich gegen Nordosten graduell so viel vertieft, daß in ihrem Kern zwischen der Filipove rovnje und dem Samostrel Triasdolomit auftritt (Fig. 4). Diese Mulde geht nordwestlich in eine Antiklinale über. Nur in dem südöstlichen (Strazsó, Diamami vrch), beziehentlich nordwestlichen Flügel (Mažar, Sokolje, Vlak) dieser Antiklinalen finden wir den grauen Kalkstein, während in ihrem Kern Neokommergel fensterartig, beziehungsweise über demselben die Klippenbildungen zu Tage treten. Das infolge der Erosion aufgeschlossene Fenster verschließt sich jedoch zwischen dem Hruba Kačka und Samostrel und hier kippt der erwähnte Sattel, schön entwickelt, nach Südosten um und ist ein wenig nach Nordosten, am Gipfel des Ostra Kačka und des Sadecki vrch, längs einer Dislokationslinie über den Triasdolomit aufgeschoben (Fig. 1).

Meine Beobachtungen im Klippenzuge, die noch der Ergänzung bedürftig sind, sowie die Verhältnisse der Klippen zu dem auf das Grundgebirge gelagerten permisch-mesozoischen Zuge (Uhligs subtatrische Zone) will ich bei diesem Anlasse nicht besprechen, umso weniger, da ich die Aufnahme eben in den Klippen fortzusetzen gedenke.

7. Vorläufiger Bericht über das Resultat der Neuaufnahme in der Umgebung von Bélapataka.

Von Dr. Géza v. Toborffy.

(Mit vier Textfiguren.)

Von der Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt wurde ich im Juni dieses Jahres beauftragt, mich an meinen Kollegen Emerich v. Maros anschließend, an der neuen Aufnahme in den Nordwestkarpathen zu beteiligen.

Die auf zwei Monate projektierte Arbeit wurde indessen durch die Mobilisierung unterbrochen, so daß wir insgesamt nur achtundzwanzig Tage auf unserem Gebiete zubringen konnten und solcherart wegen Kürze der Zeit von mehreren Dingen noch kein definitives Bild schaffen konnten.

Ich will nicht die Bemühungen meines Freundes Maros für meinen Teil Früchte bringen lassen und möchte daher unsere Beobachtungen nur ganz kurz skizzieren.

Von unserem Quartier in Bélapataka (vormals Valaszka Bela, Komitat Nyitra) unternahmen wir strahlenartig Exkursionen. Unser nördlichster Punkt war die südliche Lehne des Suche Vrchi, im Süden gelangten wir in die Gegend von Törés, im Westen an die Verbindungslinie des Zjár mit dem Suche und im Osten bis zur westlichen Lehne der Mala Magura.

Kleinere Exkursionen wurden nach Villabánya und Bajmóc unternommen um den Zusammenhang mit den Nachbargebieten zu verfolgen.

Das von uns begangene Gebiet wird vom Kisnyitra- (Bellanka-) Bach durchschnitten, dessen Tal sich von der einen halben Kilometer vom unteren Ende von Bélapataka entfernten Podbreh-Mühle angefangen bis Törés (Lomnicza) in Eruptivbildungen einschneidet; hier verbreitert sich das Tal und führt an jüngeren Sedimenten nach Süden. Mit dem von der Gemeinde Zsolt (Zljechov) ausgehenden N—S-lich ziehenden Haupttal vereinigt sich das Bellankatal bei Klin.

Die linke Seite des Haupttales wird vom Csavajóer Seitentale angefangen bis nahezu an Törés von Granit, gepresstem Granit und wenig

Pegmatit, die rechte Seite dagegen, abgesehen von einigen kleineren Granitflecken, von Gneis gebildet.

Diese Eruptivgesteine wechseln so dicht miteinander ab und es gibt so feine Übergänge unter ihnen, daß deren abgesonderte Kartierung unmöglich ist. Die jüngeren Bildungen lehnen sich an das Kerngebirge;

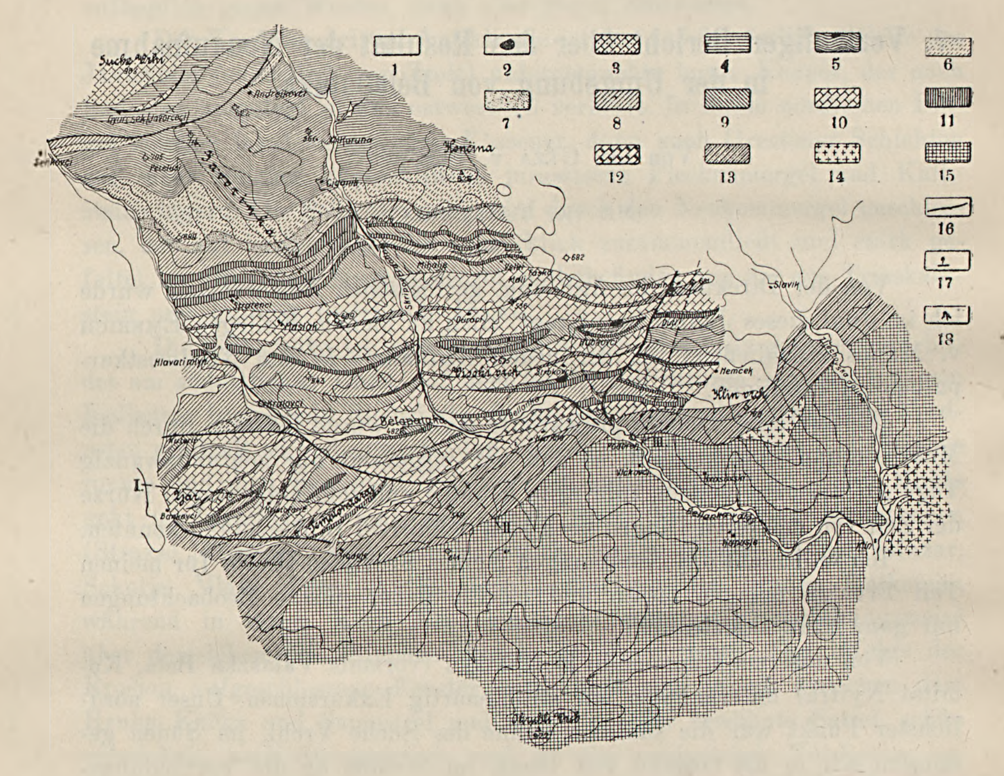


Fig. 1. Geologische Karte der Umgebung von Bélapataka.[1]
Maßstab: 1 : 75,000.

1. Alluvium. 2. Reibungsbreccie. 3. Chotschdolomit. 4. Sphärosyderitischer Mergel. 5. Neokomer Aptychenmergel. 6. Roter Jurakalk. 7. Lias-Crinoidenkalk. 8. Liaskalkstein. 9. Bunter Keuper. 10. Obertriassischer Dolomit und Kalkstein. 11. Kössener und Grestener Kalkstein. 12. Wellenförmig geschichteter dolomitischer Lias (?) Kalkstein. 13. Permischer Quarzit und Schiefer. 14. Granit. 15. Gneis. 16. Bruchlinien. 17. Fallrichtung. 18. Quellen. I, II, III = Profillinien.

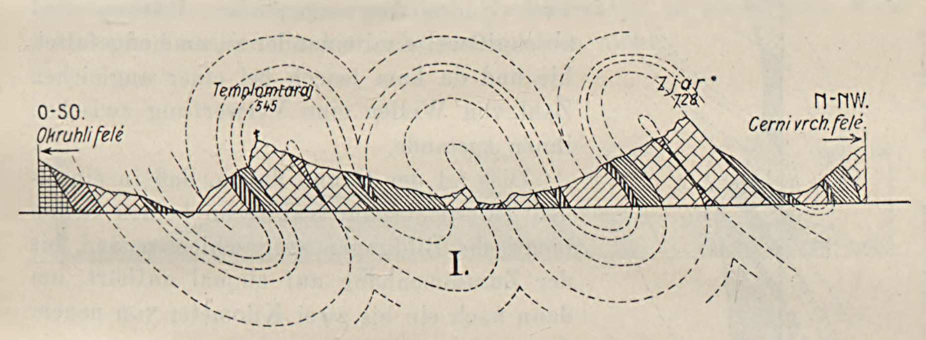
dieselben nehmen ihre Richtung gegen den Zentralpunkt und sind in mehreren Streifen wellenförmig aufgefaltet. Hiedurch werden natürlich die stratigraphischen Verhältnisse verwickelt. Am besten kann man der

[1] Der Zahlenschlüssel bezieht sich auch auf die Figuren 2—4.

Schichtenreihe vom Okruhli Vrch gegen den Suche Vrchi schreitend, auf dem von den Tälern Stratenci und Scripova gebildeten Javorinkarücken folgen.

So stehen von Süden nach Norden lauter jüngere Bildungen an, was indessen nur durch eingehenderes Studium festgestellt werden kann, da ja die Zusammenfaltung Schichten von verschiedenem Alter nebeneinander gereiht hat; die spätere Denudation und Abrasion aber hat das wellenförmige Äußere des Gebirges verschwinden lassen.

Die häufig wiederholte und einander ein Spiegelbild bietende Schichtenreihe, die zwischen ältere eingezwängten jüngeren Bildungen, die den bedingten Wellen folgenden Schwankungen des Fallwinkels und vornehmlich die auf einzelnen unversehrt gebliebenen Kämmen befindlichen

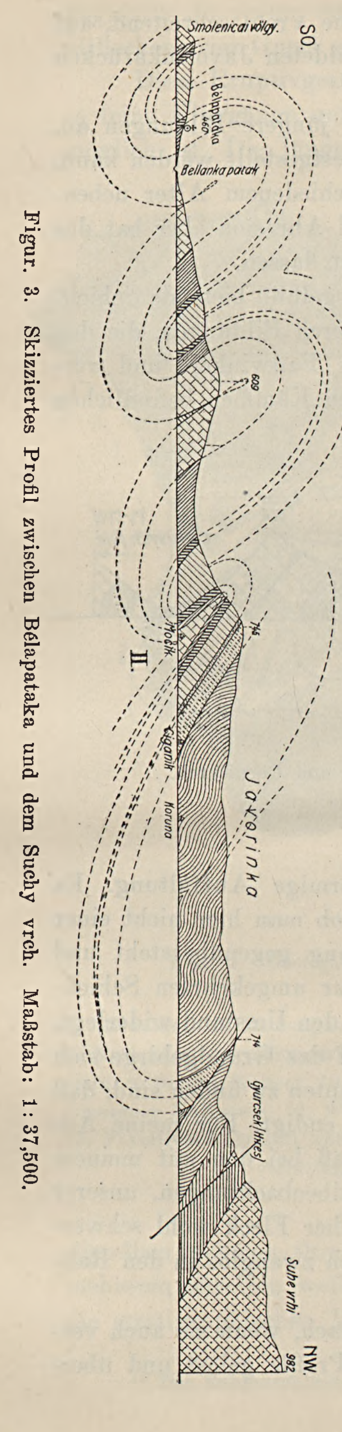


Figur 2. Profilskizze zwischen dem Okruhli- und Cerni-vrch.
Maßstab: 1 : 37.500.

umgekippten Schichten bezeugen die wellenförmige Auffaltung. Es könnte indessen die Frage aufgeworfen werden, ob man hier nicht einer einfachen schuppenförmigen Aufeinanderschiebung gegenübersteht und bloß die Lückenhaftigkeit der Beobachtungen zur umgekehrten Schichtenreihe geführt hat? Diese Annahme wird durch den Umstand widerlegt, daß an einzelnen Punkten in der unmittelbar auf das Grundgebirge sich legenden Schichtenreihe die jüngsten Bildungen unten zu finden sind, daß also hier die Wellenreihe mit einer Antiklinale endigt. Für meine Annahme spricht schließlich auch der Umstand, daß bei den mit meinem Kollegen Maros zusammen durchgeführten Lokalbeobachtungen, unserer Aufmerksamkeit auch solch ein kleiner geologischer Fleck wohl schwerlich hätte entgehen können, unsere Daten aber sich zwanglos in den Rahmen der Theorie einfügen.

Die tektonischen Verhältnisse können demnach, wenn sie auch verworren erscheinen, auf Grund der beigefügten Profile gelöst und überblickt werden.





Figur. 3. Skizziertes Profil zwischen Bélapataka und dem Suchy vrch. Maßstab: 1: 37,500.

Beim Aufbau unseres Gebietes kommt, von den Eruptivgesteinen abgesehen, der Trias die führende Rolle zu, und zwar sowohl in der Mächtigkeit, wie in der Verbreitung. Der Jura ist bedeutend schwächer und hinsichtlich seiner Lage mehr verstreut. Die Kreide dominiert im Norden, aber ihr unterstes Glied, der Aptychenmergel (Neokom), erscheint weiter südlich auch auf einzelnen Bergrücken in den Jura eingekeilt. Die beigefügte Karte und die Profile zeigen deutlich die Lage der einzelnen Formationen an. Die nach Süden konvergierenden Rücken sind abschnittweise miteinander zusammengefaltet, hie und da kam jedoch bei einer ungleichen Zahl von Wellen eine Verwerfung zwischen ihnen zustande.

Dies ist der Grund davon, daß in einzelnen Tälern abschnittsweise an beiden Seiten identische Bildungen aufgeschlossen sind, bis der Zusammenhang auf einmal aufhört, um dann nach ein bis zwei Kilometer von neuem fortzusetzen.

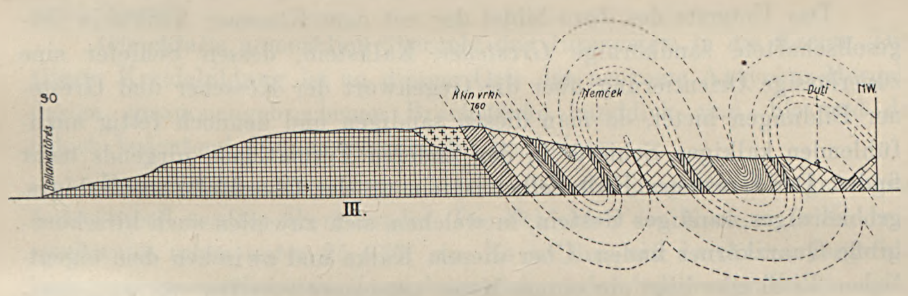
Daß die Zahl der Wellen keine gleiche ist, mag vielleicht in der bogenförmigen Gestaltung des Grundgebirges zu suchen sein, denn obgleich die Schichten möglichst den Mulden des Gneis folgen, so mußten doch in den gestauchten Massen notwendigerweise Brüche eingetreten sein und die in die benachbarten Massen eingekeilten einzelnen Gebirgsglieder wurden aufgestaucht, ohne das Grundgebirge erreicht zu haben. Diese Brüche habe ich möglichst getreu in der Karte veranschaulicht.

Die Hauptmasse der *archäischen Gesteinsbildungen* bildet der Gneis. In der Regel ist dies ein stark zusammengefaltetes Gestein mit viel Biotit. Stellenweise enthält er auch braunrote Granaten. Der Granit ist entweder pegmatitisch, in welchem Falle er auch oft an

Schriftgranit erinnert, oder gepresster Granit, der dann geschichtet ist und in welchem sich auch Biotite finden, so daß er dem Gneis sehr ähnlich wird.

Der Pegmatitgranit kommt untergeordnet, hautpsächlich in Gängen vor. Sein Feldspat ist blaßblau. Das Einfallen der Schichten schwankt um 23°; es ist manchmal sehr steil und übersteigt oft auch 70°.

Der *Perm* wird durch dunkelbraunen, rötlich schattierten Quarzsandstein repräsentiert, in dessen sehr mächtigen Schichten Lithoklasen zu beobachten sind. Ein Teil der früher als Keuper kartierten violettroten Sandsteine und Schiefer, die wirklich schwer vom permischen Rotliegenden zu unterscheiden sind, wären zufolge ihrer tektonischen Stellung gleichfalls hierher einzureihen. Der zwischen den Schiefern eingebettete violette und grüne permische Sandstein ist in reichlichem Maße arkosisch. Fossilien fanden sich in demselben nicht.



Figur 4. Profilskizze zwischen Podbreh und Agnusinci.
Maßstab: 1: 37,500.

Das Unterste der Trias bildet dolomitischer Kalkstein, der, obzwar er manchmal dem Kalkstein, manchmal dem Dolomit näher steht, doch nicht recht für sich kartiert werden kann. Deshalb habe ich eben die beiden Gesteinsarten als dolomitischen Kalkstein vereinigt. Der Kalkstein ist im allgemeinen dünnbänkiger als der Dolomit, aber deshalb ist auch der Dolomit hie und da so ausgewalzt, daß er ihm äußerlich täuschend ähnlich ist. Das spezifische Gewicht des Dolomits ist größer als jenes des Kalksteins, seine Farbe ist ein helleres Grau oder in das Drappfärbige neigend. In den Antiklinalen ist er brecciös und mitunter enthält er auch Lithothamnien (?).

Im Osten vom Höhenpunkte des Visoki Vrch kommen südlich von dem 602 m hohen Sattel auch spärlich schlecht erhaltene Gastropoden vor. Der Dolomit, als die mächtigste Ablagerung, bildet sozusagen das Rückgrat des Gebirgsbaues.

Der *bunte Keuper* lagert unmittelbar auf dem Dolomit und ist,

wie erwähnt, dem permischen Rotliegenden ähnlich. Seine Sandsteinbänke sind ebenso arkosisch, rot und grün, doch sind die Farben lebhafter und zwischen den Schiefern sind auch dünne Dolomitbänke gelagert. Mitunter zeigen sie beträchtliche Mächtigkeit. Auch hier habe ich keine Petrefakten gefunden.

Darüber folgt der 4—5 m mächtige Streifen des *Kössener Kalksteines* mit einem dunkelgrauen, fein kristallinischen Gesteinsmaterial, welches lokal vom Farbstoff des Keuper rot gefärbt ist. An der Oberfläche sind die ausgewitterten Querschnitte kleiner *Pecten* sp., Chemnitzien und Carditen zu sehen. Anderwärts findet man ihn oolitisch, mit Echinusnadeln und auf der gelb gesprenkelten Oberfläche Umrisse von *Pecten* sp., *Rhynchonella (fissicostata ?)*, Lithothamnien und Brachiopoden aufweisend. Die Patina des Gesteins ist ockergelb. Lokal kommen auch Bänke von Thecosmilien und Crinoiden-Stielgliedern darin vor.

Das Unterste des *Jura* bildet der mit dem Kössener Kalkstein vergesellschaftete sandkörnige *Grestener* Kalkstein, dessen Schiefer eine zuverlässige Orientierung über die Gegenwart der Kössener und Grestener Bildungen bietet, da man diesen sandigen und dennoch fettig anzufühlenden kalkigen Schiefer in den anderen Formationen nirgends mehr findet. Der Grestener Kalk selbst ist ein an der Oberfläche rostfärbiges, grobkörniges, sandiges Gestein, in welchem sich zuweilen auch hirsekorngroße Quarzkörner finden. Über diesem Kalke und zwischen dem eigentlichen Liaskalke liegt ein einige Meter mächtiger Streifen von wellenförmigem dolomitischen Kalkstein. Dieses beschränkt vorkommende Gestein ist in Wechsellagerung mit Kalzitschichten zu sehen, eventuell ist es ein durch nachträgliche kalkige Einsickerung zusammenzementierter, dolomitischer Kalkschiefer. Petrefakten habe ich darin nicht gefunden, doch muß ich es zufolge seiner stratigraphischen Stellung als Uferbildung des Grestener Kalksteins betrachten, umsomehr, weil man an den ausgeworfenen Stücken des Grestener Kalksteins diese wellenförmige Struktur ebenfalls antrifft.[1])

Die *Lias* beginnt mit Fleckenkalkstein, der aus feinkörnigen, dicht von Kalzitadern durchzogenen, 10—15 cm mächtigen Bänken besteht. In dem stark gefalteten und sogar ausgewalztem Gestein kommen große Mengen von schlanken Belemniten vor, die aus den hellgrau patinierten und von den Atmosphärilien angegriffenen losen Stücken hervorstehen. Die eigentliche Lias enthält hier wenig Petrefakten. Einige Terebratulareste von den Klippen des Kucerierückens und erdrückte Ammoniten aus

[1]) Heuer fanden wir diesen seltenen Kalkstein mit dem Herrn Direktor, Prof. Dr. L. v. Lóczy auch im Hainburger Gebirge.

dem Aufschluß unter Senkovci bilden unsere gesamte Aufsammlung. Weiter oben wird jedoch der Kalkstein dolomitisch schimmernd und in der dunkelgrauen Grundmasse werden die Stielglieder-Schnüre und Scheiben der Pentacrinus erkennbar. Der Crinoiden-Liaskalk hat stellenweise eine an die Kössener Schichten erinnernde Ockerpatina und kann deshalb leicht mit dem Kössener Crinoidenkalkstein zusammengeworfen werden. Dort aber, wo ihn, wie zum Beispiel in dem an der südlichen Nase des Visoki Vrch-Rückens befindlichen Synklinalsattel, von zwei Seiten Kössener Kalkstein und innerhalb Liaskalkstein in die Mitte nehmen, wird seine Zugehörigkeit zur Lias unzweifelhaft.

Auf diesen grauen Liaskalkstein legt sich der *rote* Jurakalk, dessen unebene Bänke sich von Handdicke bis auf 15—20 cm verstärken und mitunter unregelmäßig mit grauen, mergeligen Einschlüssen gesprenkelt sind. Man findet darin viel Belemniten und verzerrte Ammoniten, jedoch nicht überall.

Gleichfalls unmerklich übergeht das Jurasystem in die *Kreide.* Die älteste Kreidebildung ist an diesem Orte der neokome Aptychus-Mergel, dessen zusammengebrochenen Bruchstücke handdick sind, hie und da jedoch bedeutend dünner ausgeknetet erscheinen.

Von der Lias angefangen lagern sich die jüngeren Ablagerungen fortwährend sanfter übereinander. Die Schichten des Neokom fallen beispielsweise schon unter 25—30° ein. Es ist dies ein durcheinandergefalteter, aschgraupatinierter, innen bräunlicher oder hellgrauer Kalkmergel, in welchem kleine Belemniten in ziemlich großer Menge zu finden sind. Außer Belemniten kommen darin einige feingerippte Olcostephanusabdrücke, Aptychen und ein wahrscheinlich von einem Fisch stammendes emailiertes Zähnchen vor. In der nördlichen Zone lagert sphärosyderitischer Mergel. Petrefakten enthält derselbe nicht, doch kennzeichnet ihn der dunkle, rötlichgrau patinierte und zufolge seines großen Eisengehaltes schwere Schutt. Nach einer Verwerfung folgen nun als jüngste Bildung die schmutzigweißen, rauh anzufühlenden und stark bituminösen Bänke des *Chocsdolomites.*

In eine Besprechung der Bildungen vom paläontologischen Gesichtspunkte kann ich nicht eingehen, da das diesjährige schüttere Petrefaktenmaterial höchstens als Ergänzung des Materials der Vorjahre dienen kann. Am zweckmäßigsten wäre es, die gesamten bisherigen paläontologischen Sammlungen aus dem Hochlande gleichförmig zu bearbeiten, wodurch uns bei den kontinuierlichen Aufnahmen ein nützliches Hilfsmittel zu Gebote stehen würde.

Bei der Lösung meiner Aufgabe ist mir mein Kollege Maros durch seine scharfen Beobachtungen und durch die Uneigennützigkeit, mit wel-

cher er mit mir die außerordentlich interessante Geologie der Nordwestkarpathen besprochen hat, sehr behilflich gewesen. Wolle er auch auf diesem Wege meinen Dank hiefür entgegennehmen.

Zum Schluße will ich noch jener eigentümlichen Breccie gedenken, die wir auf dem Abhang W-lich von Duti und auf dem südlichen Abhange des Visoki Vrch am Fuße der Dolomitklippen angetroffen haben. Im äußeren erinnert sie an die Eocänbreccie, enthält aber keine Nummuliten. Dieselbe wird aus eckigen und abgerundeten, kleineren und größren Stücken sämtlicher Formationen gebildet. Ich halte sie für eine Reibungsbreccie mit sandartigem Bindemittel, die sich während oder nach der Faltung zusammengesetzt hatte. Möglich ist es jedoch, daß man es hier bloß mit den Resten einer in den Karpathen beobachteten, einzelne Klippen umlagernden Konglomerathülle zu tun hat.

---

8. Die geologischen Verhältnisse der Gegenden zwischen Vágujhely, Ószombat und Jablánc in den Nordwestkarpathen.

Von Dr. Ludwig v. Lóczy jun

(Bericht über die Aufnahme von 1913/14.)

(Mit sieben Textfiguren.)

Im Frühjahr 1913 wurde ich von der Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt aufgefordert, als externer Mitarbeiter der Anstalt an der in diesem Jahre zu beginnenden geologischen Neubegehung im Ungarischen Hochlande teilzunehmen. Die Aufforderung mit Freude aufnehmend, erhielt ich am 31. Mai 1913 den Auftrag, das von den österreichischen Geologen H. Beck und H. Vetters neuerlich begangene und studierte Gebiet von Berezó und Vágujhely, welches die unmittelbare Fortsetzung der Kleinen Karpathen bildet, vom geologischen Gesichtspunkte im Detail zu begehen, neu zu kartieren und eine erschöpfende Beschreibung hievon anzufertigen.

*

Meinem Aufnahmsgebiete wurde noch im Jahre 1913 auch das von den Ortschaften Ószombat, Miava, Ótura und Nemesváralja (Nemes-Podhragy) begrenzte Hochlandgebiet angeschlossen, dessen geologisches Studium der Professor am Piaristen-Obergymnasium Béla Dornyay begonnen hatte, der jedoch während der Aufnahme erkrankte und von der Betrauung zurücktrat.

Das bezeichnete Gebiet ist der jenseits des „Zahorje" genannten Gebirgslandes befindliche Teil des Komitates Nyitra, der zwischen den aus Karpathensandstein bestehenden Höhen des Weißen Gebirges der Kleinen Karpathen und des Mährischen Grenzgebirges gelegen ist und auf folgende Kartenblätter 1:75.000 fällt: Szénásfalu—Pöstyén (Zone 11, Kol. XVII), Ung. Ostra—Vágujhely (Zone 10, Kol. XVIII).

Nachdem die Direktion der Anstalt die Bestimmung getroffen hat, zur Vermeidung eventueller Wiederholungen die auf die Nordwestlichen Karpathen bezüglichen Berichte für das erste Jahr (1913) noch

nicht herauszugeben, soll mein jetztiger Bericht sich nicht allein auf meine im Jahre 1914, sondern auch auf die im Vorjahre erlangten Resultate erstrecken. Wegen meinen anderweitigen geologischen Arbeiten im Jahre 1913 habe ich nur den Monat September auf meinem Aufnahmsgebiete zugebracht. Im Jahre 1914 verwendete ich die erste Hälfte des Juli und dann einen großen Teil des September zur Ausführung der übernommenen Verpflichtungen. Die den eingetretenen kriegerischen Verhältnissen zuzuschreibenden und fortwährend häufiger werdenden Hemmungen, die — obgleich sie eigentlich nicht einmal mit besonderen Unannehmlichkeiten verbunden waren — meine Arbeiten außerordentlich verzögerten, veranlassten mich, die Aufnahme in der letzten Woche des September abzubrechen.

Erwähnenswert erachte ich, daß mir mein Vater neben der instruktiven Leitung als Direktor der Anstalt, inzwischen Gelegenheit bot, die Karpathen in ihren Hauptzügen von Pozsony angefangen bis zur Hohen Tátra, auf Grund der Begehung der wichtigeren Profile kennen zu lernen, was mir, im Hinblick auf die, verschiedenen Fazies angehörigen Gesteine der Karpathenzonen und deren verschiedener Tektonik nicht nur nützlich, sondern auch notwendig war.

Die zeitweilig ziemlich günstige Witterung während der auf dem Aufnahmsgebiet zugebrachten kurzen Zeit und deren gute Ausnützung ermöglichten mir, verhältnismäßig viel zu absolvieren. Bei der Begehung des Aufnahmsgebietes steckte ich mir zweierlei Aufgaben aus; die erste war die allgemeine Begehung des ganzen Gebietes und Erkenntnis seiner Gesteine, die zweite die detaillierte geologische Kartierung und Aufsammlung von Petrefakten. Die erstere Aufgabe habe ich im ganzen genommen durchgeführt, während ich der zweiten Genüge zu leisten nur zum Teil Gelegenheit hatte, indem ich nur das Jablánc—Praszniker und Nedzó-Gebirge und den größeren Teil des Berezó—Óturaer Gosaubeckens detailliert kartieren konnte.

D. Stur,[1]) der verdiente einstmalige Direktor der Wiener k. k. geologischen Reichsanstalt, kartierte das oben genannte Gebiet zu Anfang seines Wirkens als Geologe, im Sommer 1859. Seither haben die österreichischen Geologen C. M. Paul und F. Foetterle[2]) an dem von ihm stammenden geologischen Bilde nur wenig geändert, so daß die für die damalige Zeit ausgezeichneten Aufnahmen Stur's auch nur

[1]) D. Stur: Bericht über die geologische Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XI. 1860.

[2]) F. Foetterle: Geognostische Karte von Nordwest-Ungarn. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. X. 1859. u. Aufnahmskarten der II. Sektion aus dem nordwestlichen Ungarn. Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Seite 42. 1864.

einer, der modernen Geologie entsprechenden Umarbeitung und Detaillisierung bedürfen. STUR hat uns bisher die beste übersichtliche geologische Beschreibung unseres Gebietes gegeben. Außer ihm haben sich nebst weiland MAX V. HANTKEN die österreichischen Geologen PETTKÓ, C. M. PAUL,[1]) F. FOETTERLE,[2]) H. VETTERS[3]) und L. KOBER[4]) mit den geologischen Verhältnissen meines Arbeitsgebietes beschäftigt. Außer diesen kommen auch noch die von den Karpathen handelnden, beziehentlich die dieselben berührenden, zusammenfassenden geologischen Werke von VIKTOR UHLIG,[5]) M. LIMANOWSKI und L. KOBER in Betracht, die, obgleich sie unser Gebiet nur mittelbar berühren, doch mit Rücksicht darauf, daß sie hinsichtlich der Tektonik der Karpathen allgemeine und zum Teil bereits als angenommen angesehene wichtige Anschauungen enthalten, gleichfalls für die Tektonik unseres Gebietes von ausnehmender Wichtigkeit sind. Besondere Wichtigkeit messe ich dem Werke V. UHLIG's über die Karpathen zu, mit Rücksicht darauf, daß UHLIG der leitende und richtunggebende Geologe der von Seite der Wiener geologischen Anstalt unternommenen geologischen Forschungen in den Karpathen gewesen ist.

Mein oben bereits bezeichnetes Arbeitsgebiet lässt sich geologisch in vier Teile teilen, die im Großen mit der allgemeinen orographischen Gliederung des Gebietes gut im Einklang stehen.

Diese Teile sind die folgenden:

I. *Jablánc—Praszniker (Trias) Gebirge.*
II. *Oszombat—Nemesváraljaer Klippenzone.*
III. *Berezó—Óturaer Gosau-Bucht.*
IV. *Nedzo-Gebirge.*

Von D. STUR's geologischer und morphologischer Gruppierung weicht die meinige nur wenig ab. Das Jablánc—Praszniker (Trias) Gebirge entspricht dem Brezowaer Gebirge STUR's. Die Ószombat—Nemesváraljaer Klippenzone schließt die Branč (Berencsvár-Berg)—Óturaer Klippenzone STUR's und die Gebirgskette zwischen Ótura und dem Kla-

[1]) C. M. PAUL: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XIII. S. 61. 1863.
C. M. PAUL: Verhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XIV. S. 14—15. 1864.
C. M. PAUL: Das Südwest-Ende der Karpathen-Sandsteinzone. Jahrb. d. k. k. geol. R.-A. Bd. 43. 1893.

[2]) F. FOETTERLE: Loc. cit.

[3]) H. BECK und H. VETTERS: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. Beitr. zur Pal. und Geol. Oesterreich-Ungarns etc. Bd. XVI. 1904.

[4]) L. KOBER: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. k. k. Akad. Bd. 88. 1912.

[5]) V. UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. Wien. 1903. und Zur Tektonik der Karpathen.

necnica-Tal ein. Mit unserer Ótura—Berezóer Gosau-Bucht beschäftigte sich STUR bei seinem Brezowaer (Berezó) Gebirge. Die Benennung Nedzo-Gebirge des vierten Gebietes habe ich direkt von STUR übernommen.

Auf meinem Aufnahmsgebiete fehlen sowohl die kristallinischen, wie die eruptiven Gesteine als anstehende gänzlich. Als älteste Bildung kann der in die untere anisische Stufe der mittleren Trias zu stellende Rachsthurnkalk bezeichnet werden, der nur S-lich von Harádics hervortritt.

Das Jablánc—Praszniker (Trias) Gebirge.

Das genannte Gebirge begreift das von den Ortschaften Jablánc, Harádics (Hradist), Alsó- und Felső-Kosaras (Kosariska), Mósznoci (Mossnaci), Bajovárirtvány (Bajcaraci), Prasznik, Vittenc, Jókő (Dobravoda) begrenzte Gebiet in sich. Ein SE-lich von Jókő längs der Dörfer Lancsár, Vittens und Dejte sich ziehender Triaszug, der in tektonischer Beziehung wahrscheinlich schon viel mehr dem südlichen Ausläufer des Nedzo-Gebirges entspricht, aber orographisch eher hierher gehört, soll ebenfalls hier behandelt werden.

Den Kern unseres solcherart umgrenzten Gebirges bilden ausschließlich Triasbildungen, die in ihren Hauptzügen eine auffallende Übereinstimmung mit den in neuerer Zeit von VETTERS beschriebenen Gesteinen des sogenannten Weißen Gebirges aufweisen. Unser Hochland entspricht daher auch geologisch der mittelbaren NNE-lichen Fortsetzung des Weißen Gebirges, von welchem es nur die fünf bis sechs Kilometer breite Jablánc—Nahácser Zone (von STUR und VETTERS als Leitha-Konglomerat kartiert) trennt.

Trias.

Rachsthurnkalk.

Das Profil meines Gebietes beginnt von Südosten mit einem schwarzen, dunkelgrauen, manchmal bräunlichen, dichten Kalkstein, dessen Repräsentant im Weißen Gebirge unter dem Namen Rachsthurnkalk bekannt ist. SSW-lich vom Dorfe Harádics (Hradist), in einer Entfernung von kaum einem halben Kilometer, treten seine sanft liegenden, schöne Schichtentafeln bildenden Schichten hervor und ziehen, zwei oder drei niedrige Bergrücken bildend, von hier in einem dünnen Streifen in SW-licher Richtung bis Miskozlove. Die Fallrichtung kann durchschnittlich mit 22^h angenommen werden, der Fallwinkel mit kaum 20°.

Nach Westen kann diese Bildung bis zu dem von den Bergen Skalate (400 m) und Borova (421 m) gebildeten Rücken verfolgt werden, wo dieselbe unter die beinahe horizontal gelagerte mediterrane Konglomerat-Decke fällt und verschwindet. Bisher ist es noch nicht gelungen, aus diesem Kalkstein Fossilien zu sammeln, so daß ich auf diese Weise das Alter desselben nicht klarzustellen vermochte. D. STUR[1]) hält diesen Kalkstein für die Fortsetzung des Havranaskalakalkes des Weißen Gebirges und versetzt sein Alter in das Neokom. Demgegenüber stellt ihn VETTERS[2]) auf Grund seines Vorkommens im Weißen Gebirge, nachdem er auf dem Wetterling-Bergrücken den Werfener Schichten als Hangendes dient, in die unterste Etage der mittleren Trias und bringt ihn in eine Parallele mit den Guttensteiner und Reichenhaller Kalksteinen der alpinen Trias. Außer in der Gegend von Harádics konnte ich ihn auf meinem Gebiete noch nirgends bestimmt nachweisen. Es ist wohl möglich, daß die auf dem Sabatin, sowie im südlichen Teil des Vratne am Hrube Skalki vorkommenden grauen Kalksteine hierher gehören, doch ist es auch nicht ausgeschlossen, daß dies nur eine veränderte Fazies des Wetterlingkalkes ist. Zwischen Bajovárirtvány (Bajcaraci) und Fajnorirtvány (Fajnoraci) tritt am südlichen Teil des Celoberges zwar ein dem Rachsthurnkalke einigermaßen ähnlicher, jedoch bedeutend hellerer, grauer, zuweilen stark dolomitischer Kalkstein auf, dessen Alter ich noch nicht kenne. Sofern dieser Kalkstein sich im Liegenden des Dolomits, bezw. des Wetterlingkalkes zeigt, könnte hieraus geschlossen werden, daß er der Stellvertreter des Rachsthurnkalkes sei, doch ist es auch möglich, daß er bloß eine modifizierte Fortsetzung des zwischen Pusztavesz und Fajnorirtvány auskeilenden weißen Wetterlingkalkes mit strahliger Ausbildung ist.

Der Wetterlingkalk.

Im frischen Zustande besteht diese Bildung im allgemeinen aus einem weißen, hellbläulichen, körnigen, aber schlecht bankigen Kalkstein. Seine verwitterte Oberfläche ist zumeist mit einer schneeweißen Rinde überzogen, in welcher die halb aufgelösten zahlreichen Algen meistens leicht erkennbar sind. Dieser Kalkstein hat auch einige Varietäten, die ich weiter unten bei der Aufzählung der Vorkommen besprechen werde.

Der Wetterlingkalk entspricht, wie ich nach meinen bisherigen

[1]) D. STUR: Loc. cit. p. 67.
[2]) H. VETTERS: Loc. cit. p. 64.

Forschungen feststellen konnte, auch auf unserem Gebiete dem Hangenden des Rachsthurnkalkes. Seine Ausbreitung und Mächtigkeit ist sehr groß. Das westlichste Vorkommen desselben ist bei Harádics zu finden, wo man ihn auch zum Kalkbrennen benützt. Von hier angefangen zieht er sich, den steilen, scharfen Kamm des Vysoka skala bildend, anfänglich in südwestlicher Richtung bis Miskozlove. In der Talmulde, die sich zwischen den aus Rachsthurn- und Wetterlingkalk gebildeten Bergkämmen ausbreitet, tritt eine schlecht geschichtete, lockere, braune Sandbildung hervor, in welcher ich Lunzer Sandstein vermute. Der Wetterlingkalk des Vysoka skala zeigt eine auf tektonische Ursachen zurückzuführende und auf starke dynamische Deformation deutende Zertrümmerung und kristallinische Umwandlung. Auch seine Schichtung ist hier nur schwer zu erkennen, wie ich dies in dem, unter dem Rücken auf der südwestlichen Lehne aufgeschlossenen Steinbruch gesehen habe; die Fallrichtung ist 7—8^h. Am Gipfel des Vysoka löst der Dolomit mit einer kleinen Unterbrechung den Wetterlingkalk ab und nach einer Wendung um 90° nach Südosten bildet letzterer abermals den Kern des Jókőer Bergrückens. In der schmalen Wetterlingkalkzone oberhalb der Schloßruine bei Jókő entdeckte ich eine Antiklinale.

Nördlich von Jókő breitet sich der Wetterlingkalkzug stetig auf Kosten des über ihm liegenden weißen Dolomites aus. Hier ändert sich auch die Lage seiner Schichten und diese nehmen eine das ganze Gebiet charakterisierende allgemeine Fallrichtung von 20—23^h mit einem Fallwinkel von 30—48° an. Nördlich von Jókő erreicht die Wetterlingkalkzone im Siroka-Walde ihre breiteste Ausdehnung (3 km), wo sie bis zu der Rovne benannten Berglehne in die Dolomitzone eindringt. Hier erreicht sie auch den höchsten Punkt des Jablánc—Praszniker Gebirges: den 576 m hohen Vratne und den 585 m hohen Klenova. Dieses Gebiet unterscheidet sich in seiner morphologischen Gliederung nur wenig von den aus Dolomit und Dachsteinkalk gebildeten Gebieten unserer ungarischen Mittelgebirge.

Gegenüber dem Rovne, in der Waldrodung auf dem Bergabhange oberhalb des Jägerhauses, gelang es mir eine größere Menge ausgelöster Algen, Gyroporellen und Gastropodenquerschnitte zu sammeln. In dem tiefen Tal zwischen dem von Dolomit gebildeten Mederi-Berg und der den Klenova aufbauenden Wetterlingkalkzone ist eine scharfe Grenze zu beobachten. Die interessante Erscheinung, daß die Grenzen der zwei Bildungen in ziemlich großer Ausdehnung von Tälern begleitet werden, läßt darauf schließen, daß in diesem Teile eine Bruchlinie zwischen denselben durchzieht. Ein eigentümlicher Umstand ist es auch, daß der

bisher verfolgte Wetterlingkalk auf dem östlichen Abhange des Klenova sich in seiner Fazies unmerklich ebenfalls etwas verändert. Der bisher körnige Kalkstein verliert wohl seine weiße Färbung nicht, doch wandelt er sich zu einem stahlartigen, dichten, harten Kalkstein um, der an den Dachsteinkalk erinnert. In der Nähe des Skala-Berges, aber besonders bei der oberhalb der Fajnorirtványer Quelle sich erhebenden imposanten Bergmasse ist diese Umwandlung gut zu beobachten, wo es mir bereits nicht mehr gelungen ist, die charakteristischen Algenspuren anzutreffen. Die Felsen oberhalb der Quelle charakterisiert eine starke Zerrütung, enorm viel Lithoklasen und eine kristallinische Struktur. Eine Schichtung ist in denselben nicht recht wahrnehmbar, doch ist es zweifellos, daß sie der Fortsetzung der auf dem Klenova-Berg noch vorhandenen Wetterlingkalkzone entsprechen. Die auf eine starke Deformation hinweisenden Spuren würden auch darauf schließen lassen, daß die hier umgewandelte Fazies des Wetterlingkalkes nicht die Folge stratigraphischer, sondern tektonischer Ursachen sei. Andererseits ist die hier vorliegende Bildung in ihrer Fazies dem Dachsteinkalk des Nedzogebirges so ähnlich, daß es wahrscheinlicher scheint, daß der weiße Kalkstein vom Skalaberg und von Fajnorirtvány als Verbindung zwischen dem altersgleichen Wetterling- und Nedzokalk dient.

Östlich vom Klenova- und südlich vom Skala-Berge verliert die Kalksteinzone wieder an Breite, nachdem ein Teil derselben sich auskeilt, beziehungsweise unter die Bildungen der von den Ortschaften Lajdairtvány (Lajdaci)—Milcici begrenzten Gosau-Bucht versinkt. Demzufolge ist auch die Gliederung des Terrains südöstlich von Klenova stark verändert, indem dieses großenteils Schutt, Löß und Walderde aufweist. Aus diesen unebenen Terrainverhältnissen mit regellosem Relief schloß ich, daß sich hier unter den quartären Bildungen nicht die Kalkstein- und Dolomitschichten, sondern lockerere Sandstein- und Mergelschichten befinden. Die letzteren würden meiner Ansicht nach den Ablagerungen der von Lajdairtvány und Milcici begrenzten Gosau-Bucht entsprechen. Aus dem zuletzt charakterisierten Terrain ragt kammartig der dem allgemeinen Streichen folgende Saladovec-Berg hervor, der aus Wetterlingkalk von umgewandelter Fazies aufgebaut ist. Diesen zähle ich zur Triaszone; nachdem das Triasgebirge hier noch vor dem Gosau versunken ist, blieb dieser Berg als Insel zurück. Aehnlich zurückgebliebene Schollen mögen die im Hohlweg bei Lajdairtvány aufgeschlossenen Kalksteinmassen sein, deren Stellung bisher noch nicht aufgeklärt ist.

Erwähnenswert ist die aus den Fajnorirtványer Kalksteinfelsen entspringende wasserreiche Quelle, deren Temperatur etwas höher als die gewöhnliche Mitteltemperatur ist, welch letztere Eigenschaft darauf hin-

weist, daß die Quelle ihr Wasser aus größerer Tiefe erhält. Auch dieser Umstand spricht dafür, daß die das Eindringen der Gosau-Bucht in das Triasgebirge bei Milcici—Lajdairtvány bewirkende Depression eine Folge des hier erfolgten Abbruches des Triasgebirges ist. Die Bildungen der Gosau-Bucht sind etwas entfernter, bei Milcici gut aufgeschlossen, wo ich aus denselben als Beweisstücke dienende Actaeonellen und Glauconien in großer Zahl aufsammelte.

Nordöstlich von Fajnorirtvány kann der weiße Wetterlingkalk nicht weiter im Streichen verfolgt werden. Statt ihm tritt am Celo-Berge ein grauer Kalkstein auf, der sich anfangs oberhalb Fajnorirtvány in gestörter Lagerung zeigt, bei Volaci aber wieder der gewöhnlichen karpathischen Fallrichtung (20—23^h) folgt. Die Zugehörigkeit dieses Kalksteins konnte ich noch nicht klarstellen. Es ist wahrscheinlich, daß er einer modifizierten Fazies des Wetterlingkalkes entspricht, doch ist es auch möglich, daß er der Repräsentant des Rachsthurnkalkes ist. Diese Frage kann in Ermangelung von Fossilien nur durch weitere tektonische Forschung gelöst werden.

Südlich von der Milcici—Lajdairtványer Depression fand ich auf dem NE—SW-lich verlaufenden Orlove skala in ähnlicher Fallrichtung einen hie und da von Dolomitschichten umlagerten schneeweißen, stahlartigen, dichten Kalk vom Dachsteintypus, den ich für den Substituten des Wetterlingkalkes halte. Auf dem Gipfel des Orlove-Berges und auf seinem westlichen Rücken stieß ich auf einen eigentümlichen, leicht brechenden, bräunlichen Kalkstein voll Algen, an welchem ich eine Fallrichtung von 18—19^h gemessen habe. Beim Zerschlagen fallen die konzentrische Kreislinien zeigenden Algenquerschnitte auf, die, obgleich sie noch der paläontologischen Bearbeitung bedürfen, schon darauf hinweisen, daß wir hier auch einen Substituten des Wetterlingkalkes vor uns haben.

Nördlich von Dejte begegnen wir neuerdings dem von Dolomit umlagerten weißen und grauen dachsteinähnlichen Kalkstein, der auch nach der Karte von Stur nur dem Wetterlingkalk entspricht. Meines Erachtens entspricht der Triaszug, den man längs des Dejte Vittenc bis zum Velka Pec verfolgen kann, zum Teil schon dem das Nedzogebirge bildenden schuppigen südlichen Ausläufer, was ich teilweise in den Verhältnissen der weißen Kalksteinfazies erwiesen sehe.

Stur hielt den Wetterlingkalk für kretazisch. In neuerer Zeit hat Vetters das von vielen schon gemutmaßte triassische Alter dieser Bildungen auf Grund der in denselben ziemlich häufig vorkommenden Kalkalgen, Dactyloporiden und der *Gyroporella aequalis* Gümb. bestätigt. Hierbei hat Vetters den Wetterlingkalk des Weißen Gebirges in eine

Parallele mit dem ladinischen Wettersteinkalk der nördlichen Kalkalpen gebracht, was sowohl hinsichtlich der Fazies, als auch der Lagerungsverhältnisse in Bezug auf unser Gebiet zutreffend ist und, wie wir sehen werden, durch neuere Belege auch gerechtfertigt zu werden scheint (Carditaschichten).

Gastropoden-Querschnitte, Korallen-, Algen- und Gyroporellaspuren habe auch ich in schöner Zahl daraus gesammelt, wichtigere Fossilien fand ich jedoch bisher ebenfalls keine. Der Wetterlingkalk wird im Weißen Gebirge an den meisten Orten vom bräunlichgrauen, sog. Havranaskalakalk bedeckt, welche Bildung in unserer Gegend fehlt, nachdem hier auf den Wetterlingkalk im Hangenden fast überall der weiße Dolomit folgt.

Der weisse Dolomit.

Diese Bildung zeigt auf unserem Gebiete ebenfalls eine bedeutende Ausbreitung. Ihr Gestein ist im allgemeinen weiß, zuckerkörnig, oder zerfällt in brecciöse mürbe und leicht in kantige Stücke. Es gibt auch Varietäten derselben. Mitunter nimmt das Gestein besonders in den mit dem Wetterlingkalk in Kontakt tretenden Partien eine aschgraue Farbe an und wird alsdann meistens kalkiger und dichter, was zur Folge hat, daß es dann härter und deutlicher geschichtet wird.

Der Wetterlingkalk wird in seinem Hangenden auf unserem Gebiete überall von der aus Dolomit gebildeten Zone begleitet, deren Breite zwischen 3 und 5 km wechselt. Die typischesten Dolomitberge befinden sich in der Gegend des östlich vom Jókő (Dobravoda) und südlich und südöstlich von dem in die obere Dolomitzone fallenden Berezó befindlichen 534 m hohen Uval- und des 425 m hohen Koncita-Berges. Die sehr vorgeschrittene Erosion hat aus dem nahezu horizontalen, in 420—460 m Seehöhe gelegenen Abrasionsplateau Berge mit abgerundetem Querschnitt und unregelmäßiger kappenartiger Form herausgearbeitet. Der Dolomit ist zumeist derart mürb und locker, daß seine fast überall erscheinende NNW-liche Fallrichtung unter 32—36° die in ihm wirkende Erosion weder richtet noch in einer Richtung beeinflußt. Diesem Umstande schreibe ich es auch zu, daß die Richtung der tief eingeschnittenen Täler hauptsächlich durch die zentrifugalen Gefälleverhältnisse der umliegenden Senken bestimmt wird. Kennzeichnend sind die häufig senkrecht zur Streichrichtung in die Dolomitzone eingeschnittenen Täler, unter welchen das merkwürdigste das Felső-Kosaras (Kosariska)—Fajnorirtványer Tal ist, zu welchem auch die Landstrasse

führt. Die Entstehung solcher Täler können wir wieder auf Bruchlinien zurückführen, von welchen weiter unten noch die Rede sein wird.

Die Dolomitberge sind im allgemeinen kahl und schneeweiß. Wenn man die einzelnen Berge studiert, findet man anstehenden Dolomit nur auf dem Berggipfel. Je weiter man die Abhänge hinabschreitet, desto mehr findet man das anstehende Gestein vom Schutt überdeckt. Der Dolomitschutt zeigt im Durchschnitt einen Böschungswinkel von 30—36°, der die Steilheit der Dolomitberge verursacht. Die allgemeine Gliederung dieses Dolomitberglandes bietet im allgemeinen dasselbe Bild, wie das vom Hauptdolomit irgend eines unseres Mittelgebirges aufgebaute Gebiet jenseits der Donau. Wenn wir in den von Berezó nach Süden oder Südosten gegen den Dvoli-Berg oder den Jókő führenden Tälern zu den Dolomitbergen schreiten, könnten wir denken, daß wir uns zwischen den Dolomitkappen des Pilisvárer, Törökbálinter oder des Balaton-Keszthelyer Berglandes bewegen und es fällt uns überhaupt nicht ein, den Aufbau des Jablánc—Praszniker Triasgebirges durch die mit jener der Alpen identische Deckenfaltentheorie zu erklären. Und diese Ähnlichkeit offenbart sich wirklich nicht nur nach außen hin, sondern sie ist teilweise auch eine tektonische, da, wie weiter unten ausgeführt werden soll, auch der schuppige tektonische Bau der Dolomite unseres Berglandes jenem der erwähnten Mittelgebirgsgebiete gewissermaßen ähnlich ist.

Hinsichtlich der Ausbreitung des Dolomits kann jetzt schon gesagt werden, daß sich derselbe in einen unteren und oberen Teil gliedert, indem der Dolomitkomplex den Lunzer Sandstein und den Carditenkalk umlagert. Die Gesteine der beiden umlagernden Dolomitglieder unterscheiden sich von einander nur sehr wenig. Den unteren Dolomithorizont kennzeichnet ein schneeweißes, in eckige Stücke zerfallendes Material, während der Dolomit in der oberhalb der Carditenschichten liegenden Zone in seinen obersten Horizonten häufig dichter und gelblich, beziehentlich rosafärbig wird und alsdann auch besser gebankt ist. Demungeachtet ist eine zuverlässige Sonderung der zwei Dolomithorizonte nur auf Grund der von ihnen umlagerten Carditenschichten möglich.

Der östlichste Punkt des Auftretens des weißen Dolomits ist bei Harádics, wo er die Rumpfflächen der Berge Koncita (425 m), Rovne (438 m) und Hradek (391 m) bildend, bis an das Tal der Fajnorer Landstrasse zieht, dann diese überschreitend bis Mosznoci (Mosnaci) streicht, wo er sich plötzlich auskeilt. Seine Auskeilung führe ich auf den hier erfolgten Einsturz des Triasgebirges zurück. In der streichenden Fortsetzung folgt ihm das aus Gosauschichten gebildete, ein einfaches Relief besitzende Bergland. In dem beschriebenen Zuge folgt der Dolomit mei-

stens im Hangenden genau dem Wetterlingkalke. Die im allgemeinen ruhige Lage des Dolomits ist zuweilen gestört. So wechselt der Dolomit auf den südlich von Harádics von der Vysoka Skala bis zum Jókő ziehenden Bergrücken mehrmals mit dem Wetterlingkalk, so daß er hie und da scheinbar den Wetterlingkalk umlagert. Solcherlei tektonische Störungen sind insbesondere beim Jókő augenfällig. Hier keilt oberhalb der Hauptquelle, längs der zur Schloßruine führenden Strasse der von Nordosten bis hierher verfolgbare Wetterlingkalk plötzlich aus. Über demselben lagert weißer Dolomit, sodann tritt über diesem, auf der ober der Marienkapelle sich erhebenden Berglehne nochmals der Wetterlingkalk hervor, in dessen Hangend wir von neuem den weißen Dolomit finden. Die Fallrichtung bleibt von kleineren Abweichungen abgesehen, immer dieselbe und schwankt zwischen 19 und 22^h. Meiner Ansicht nach handelt es sich in der Oberflächengliederung um ausgewaschene schuppige oder vielleicht faltige Wiederholungen, die noch eines weiteren Studiums bedürfen. Eben solchen Fällen stehen wir zwischen Mosznoci und Kosaras (Kosariska) gegenüber, wo sich der Dolomit längs einer Bruchlinie, die fast senkrecht auf den nördlichen Rand des im Liegenden das Gosaukonglomerat begleitenden Dolomites steht, in fünf bis sechs Schuppen gliedert. Diese Brüche werden durch wasserlose trockene Täler bezeichnet.

Der unter der mediterranen Konglomeratdecke, welche die Gipfel der Berge Velka Pec und Dubnik bildet, an der südlichen Seite dieser zwei Berge auftauchende weiße Dolomit kann abermals weiter, über den Milesovec-Berg, den Orlove skala und den Kamena hora verfolgt werden. Auf dem Orlove skala umfasst der Dolomit den bereits behandelten weißen und braunen, Algen führenden Kalkstein. Auf der südwestlichen Lehne dieses Berges hat sich zwischen den braunen Algenkalk und den Dolomit eine nach $18—19^h$ fallende Dolomitbreccie konkordant eingekeilt. Auch an dem von mediterranem Konglomerat verhüllten Milesovec tritt der Dolomit unter dem aus Konglomerat gebildeten Gipfel immer wieder zutage.

Auch längs der Dörfer Lancsár, Lopassó, Vittenc und Dejte ist der Dolomit vorzüglich aufgeschlossen. Die abgeflachten niedrigen Bergrücken des Dolomits bilden eine flache, auf eine starke Abrasion hinweisende Gipfeltafel, in deren Mitte sich häufig der Löß festsetzt. Nördlich von Dejte wiederholt sich der Dolomit und umfaßt scheinbar den Wetterlingkalk. Im Norden von Nahács begegnet man dem östlichsten Hervortreten des Dolomits in jener Zone, die als Verbindung mit dem Weißen Gebirge dient; östlich davon verschwindet er, welcher Umstand wahrscheinlich

ebenfalls durch eine Senkung und durch Transgression der Leitha-Konglomeratschichten zu erklären ist.

Bisher ist es mir noch nicht gelungen, im unteren weißen Dolomit zuverlässigere Petrefakten zu sammeln, aus welchen man auf dessen Alter schließen könnte. VETTERS stellt den Dolomit des Weißen Gebirges, der in allem mit dem unserigen übereinstimmt, auf Grund seiner Stellung in eine Parallele mit den Opponitzer und Dachsteinkalk und den Hauptdolomiten der Kalkalpen. Obgleich es auch mir bisher nicht gelungen ist, das Alter des Dolomits unmittelbar auf Grund von Petrefakten festzustellen, kann ich doch durch die Auffindung des vom Dolomit umfassten Lunzer Sandsteines und der Carditenkalke die Auffassung VETTERS' über das Alter unserer Dolomite auf etwas zuverlässigerer Grundlage rechtfertigen.

Der Lunzer Sandstein.

Schon bei der allgemeinen Begehung des Gebietes fiel es mir auf. daß südlich von Berezó, an der zum Jägerhaus von Nad Hornokovou führenden Strasse, kaum 1 km von den Häusern von Vrsky entfernt. zwischen den Dolomitschichten und konkordant mit diesen, ein brauner, glimmeriger, kohlige Pflanzenspuren führender Sandstein mit 10—20 m Mächtigkeit gelagert ist. Mein Vater, der bei dieser Gelegenheit mit mir war, machte mich zuerst auf die Möglichkeit von Lunzer Sandstein aufmerksam. Bei der Detailbegehung bestrebte ich mich, diesen Sandstein östlich und westlich von dem oben genannten Ort im Streichen zu verfolgen, was zu unerwarteten Resultaten führte. Die Sandsteinzone zieht sich von der Harádicser Kopanicelszky-Mühle bis zum Uvalberg und dann mit geringer Unterbrechung längs des Lopusova-Tales auf 15 km Länge bis zum Fajnorirtványer Tal. Besonders gute Aufschlüsse dieser Bildung fand ich im nordöstlichen Teile des Rovne, oberhalb der Berezóer Strasse, dann bei der Vereinigung des Lopusova- und Fajnorirtvány-Tales, auf dem Ackerland, oberhalb der Häuser.

Ich vermute, daß jener, in dem südlich von Harádics, zwischen dem Vysoka skala und dem Skalate-Berg hinziehenden Tal hervortretende, bereits erwähnte lockere, bräunliche Sandstein, der anscheinend zwischen den Rachsthurn- und den Wetterlingkalk gelagert ist, gleichfalls dem Lunzer Sandstein entspricht. Wir stehen hier jedenfalls wichtigen tektonischen Fragen gegenüber, die noch der Lösung harren.

Auch in dem nordöstlich vom Jókő, zwischen dem Hrube skalki und Male skalki hervortretenden braunen Sandstein vermute ich Lunzer Sandstein.

Die Oberfläche des Lunzer Sandsteins unterscheidet sich schon von weitem durch ihre reichere Flora von jener des Dolomites. Außer verkohlten Pflanzenspuren habe ich keine anderen Petrefakten aus diesem Gestein sammeln können.

Die Carditenkalke.

Eines der wichtigsten Resultate meiner bisherigen Aufnahmsarbeiten sehe ich in der Auffindung der obertriassischen Carditenschichten. Von Harádics bis zum Tal der Fajnorer Landstrasse kann fast überall, ebenfalls ohne Unterbrechung, eine mehrgliederige Kalkzone im Hangenden des Lunzer Sandsteins verfolgt werden. Von Osten gegen Westen tritt diese Kalkzone zum ersten Male nordöstlich von Harádics, oberhalb der Kopanicelsky- und Holdovsky-Mühle auf. Oberhalb der Holdovsky-Mühle, in dem östlich ziehenden Tale aufwärts, fallen im Bachbette die bläulichgrauen Kalksteingerölle sogleich auf, gleichwie sich die unerwartet reiche Bewaldung im Talgrunde von der dürftigen Vegetation der dolomitischen Umgebung unterscheidet. In dem nach Süden fallenden ersten und zweiten Nebental des erwähnten Tales stoßen wir bald auf den anstehenden bläulichgrauen Kalkstein, der dem aus dem Weißen Gebirge bekannten Havranaskalakalk einigermaßen ähnlich ist. Gleichfalls hier, in dem, den westlichen Bergabhang bedeckenden schütteren Walde, stieß ich auf lose umherliegende Kalksteinstücke voll Petrefakten. Wiewohl das anstehende Gestein nur sehr schlecht aufgeschlossen ist, gelang es mir doch aus den verstreut umherliegenden Stücken eine ziemlich reiche Fauna aufzusammeln. In der hier 200—300 m breiten Kalkzone können verschiedene Gesteinsvarietäten gesammelt werden, deren gegenseitiges Verhältnis wegen der schlechten Aufschlüsse noch der Erforschung harrt.

Es gelang mir an diesem Orte folgende Gesteinsvarietäten zu unterscheiden:

Unten: sandiger Crinoidenkalkstein und Dolomit;
bräunlich verwitternder, mergeliger Lumachellenkalk mit reicher Fauna;
grauer, mergeliger, knotiger Kalkstein (mit Petrefakten);
rötlicher, dichter Crinoidenkalkstein mit *Rhynchonella sp.*
Oben: bläulichgrauer, dichter Kalkstein (fossilleer).

Die meisten Symptome weisen darauf, daß man die letztere Bildung als den höchsten Horizont derselben ansehen muß, in dessen Hangend bereits der obere Dolomit folgt. Zufolge der Mangelhaftigkeit der Aufschlüsse

konnte ich mich bisher von der Richtigkeit meiner Voraussetzung noch nicht überzeugen.

Im sandigen Crinoidenkalk kommen fünfeckige Pentacrinusquerschnitte vor. In dem bräunlichen, rostig verwitternden mergeligen Lumachellenkalke kommen folgende, zumeist schlecht erhaltene Arten vor:

Rhynchonella cf. *Arpadica* Bittn.
„ sp.[1])
Enantiostreon hungaricum Bittn.
Placunopsis fissistriata Winkl.
„ cf. *Rothpletzi* Wöhrm.
„ aff. *parasita* Bittn.
Dymiopsis cf. *intusornata* Bittn.
Pecten cf. *filosus* v. Hauer.
„ *(Leptochondria) tirolicus* Bittn.
„ cf. *Arpadicus* Bittn.
Gervilia angulata Münst.
Mytilus cf. *acutecarinatus* Bittn.
Gonodus subquadratus Par.
„ cf. *Mellingi* v. Hauer.
Mysidioptera vixcostata Stopp.
„ cf. *costata* Bittn.
Cassianella sp.
Cardita cf. *Pichleri* Bittn.

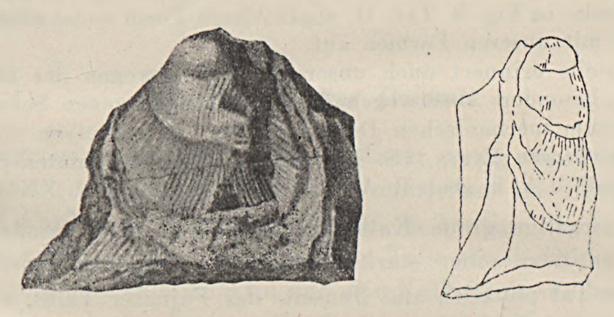
Nicht nur die Gesteinsausbildung, sondern auch die hier verzeichneten Petrefakten weisen in einer jeden Zweifel ausschließenden Weise darauf, daß wir es hier mit dem Auftreten der sogenannten Carditenschichten der Kalkalpen zu tun haben.

Die in der Gegend von Harádics in einer Breite von zirka 300—400 m hervortretende, zur karnischen Etage gehörende Sandstein- und Kalkzone verliert gegen Osten fortwährend an Breite. In den nach Berezó sich erstreckenden nördlichen Talgräben des Hornokovou-Berges beträgt die Breite des schlecht aufgeschlossenen, fossilführenden, grauen, knotigen Kalksteines und des darunter liegenden Lunzer Sandstein-Streifens kaum mehr, 80 bis 100 m.

Längs der von Berezó zu dem Jägerhaus unterhalb des Nad Hornokovou führenden Straße, konnte ich in der bei Harádics noch mehrerlei Ausbildung zeigenden karnischen Schichtengruppe nur mehr eine Ge-

[1]) Aehnlich der *Rhynch. ex. aff. fissicostatae* Suess. (Siehe: Bittner: Brachiopoden der alpinen Trias. S. 135. Taf. IV. Fig. 3.).

steinsvarietät finden, nämlich den rostig verwitternden, grauen, mergeligen Kalkstein, aus welchem ich auch hier einige schlecht erhaltene *Mysidiopteren*-Fragmente herausgeschlagen habe. Von hier weiter gegen Osten ziehend, verliert die aus karnischen Schichten bestehende Kalksteinzone immer mehr an Breite. Das von Berezó östlich ziehende tiefe Tal durchschneidet unter dem Dvoli-Berg den karnischen Schichtenzug vor der Talwindung. Hier beträgt auf der westlichen Seite des Tales die Mächtigkeit des Lunzer Sandsteins und des darüber gelagerten grauen Kalksteines zusammengenommen schon kaum mehr als 60 bis 70 m. Am Dvoli-Berg, wo sich der Lunzer Sandstein wahrscheinlich infolge der starken Zusammenpressung des Dolomits auf kurze Abschnitte auskeilt, wird der den mergeligen Charakter behaltende Kalk sehr dolomitisch.



Figur 1. Mysidioptera carpatica n. sp.

An jener Stelle des Lopusova-Tales, wo dieses seine anfänglich senkrecht auf das Streichen des Dolomits gerichtete südliche Richtung in eine östliche ändert, findet man ober der unteren Quelle den hier sehr mergeligen grauen Kalkstein neuerlich in ziemlicher Mächtigkeit. Die scharfe Grenze zwischen diesem Kalkstein und dem darüber liegenden weißen Dolomit läßt sich in dem im Streichen verlaufenden Tal verfolgen, so daß die südliche Seite dieser Partie des Tales vom grauen mergeligen Kalkstein gebildet wird, während der obere weiße Dolomit die nördliche Seite bildet. Das nur wenig gewundene Tal schneidet dabei hie und da etwas weniges von der Kalkzone ab. In einem solchen Falle hatte ich Gelegenheit an der nördlichen Talseite den scharfen Kontakt des mergeligen Kalksteins und des konkordant darüber gelagerten oberen weißen Dolomits zu beobachten, woraus ich den Schluß zog, daß man es hier mit ursprünglichen Lagerungsverhältnissen zu tun hat. In dem auf der südlichen Seite des Lopusova-Tales anstehenden mergeligen Kalkstein sammelte ich folgende Fauna:

Terebratula sp.
Ostrea montis caprilis Klipst.
Physocardia (Craspedodon) cf. *Hornigi* Bittn.
Mysidioptera cf. *Laczkói* Bittn.
„ *carpatica* n. sp.

Diese Art steht hinsichtlich ihrer Form und Skulptur zwischen *Mysidioptera incurvostriata* Bittn. und *Mysidioptera* (?) *obscura* Bittn. Ihre Skulptur ist durch Zwischenräume unterbrochen. Durch diesen Umstand und durch ihre an Hinnites erinnernden stärkeren Rippen mahnt sie an *Mysidioptera incurvostriata* Wöhrm. (Siehe Wöhrmann: Die Fauna der sogenannten Cardita- und Raibler Schichten. Jhb. d. k. k. Geol. R.-A. 1889. S. 202. Taf. VI. Fig. 10—11 und Bittner: Lamellibranchiaten aus der Trias des Bakonyer Waldes; pag. 64, Taf. II, Fig. 9, 12. Resultate der Wiss. Erforschung des Balatonsees. Pal. Bd. II. Namentlich die Berippung der in letzterem Werke in Fig. 9, Taf. II. abgebildeten Form weist eine nahe Verwandtschaft mit unseren Formen auf.

Andernteils erinnert auch unsere neue Art wegen des Mangels der Seitenflügel, besonders aber wegen des stark eingebogenen Schnabels, welcher wohl kaum mechanischen Deformationen zuzuschreiben ist, an *Mysidioptera* (?) *obscura* Bittn. (S. Bittner: Lamellibranchiaten der alpinen Trias; Abhandl. d. k. k. geol. R.-A. Bd. XVIII. S. 199. Taf. XXII. Fig. 13,).

Der mergelige graue Kalkstein und der Lunzer Sandstein keilen zusammen an dem, einer starken Bruchlinie entsprechenden Fajnorer Landstrassen-Tal plötzlich aus. Jenseits des Fajnorer Tales, am Cervena hora, in dem nach 22—23^h einfallenden Dolomit, können diese Bildungen dem Streichen nach nicht mehr weiter verfolgt werden.

Nicht nur die charakterisierte Gesteinsausbildung, sondern auch die besprochene Fauna weist klar darauf hin, daß der graue mergelige Kalkstein mit dem sogenannten Opponitzer-Kalke der nördlichen Kalkalpen übereinstimmt. Besonders charakteristisch ist das Vorkommen von *Ostrea montis caprilis* Klipst. hier in den Karpathen, nachdem letztgenannte Art bekanntlich eines der wichtigsten Leitfossilien des Opponitzer-Kalkes ist. Während die letztere Bildung insbesondere mit dem längs des Lopusova-Tales gut aufgeschlossenen mergeligen Kalkstein in Übereinstimmung gebracht werden kann, lässt sich der bei Harádics vorkommende mergelige Lumachellenkalk mit *Cardita* cf. *Pichleri* Bittn. und *Gonodus* cf. *Mellingi* v. Hauer vielmehr mit dem etwas tieferen, sogenannten Carditen-Oolit der Kalkalpen in Beziehung bringen. Auf interessante, verwandte Umstände hinweisend ist es auch, daß sowohl in dem von uns behandelten Gebiete, als auch in den Kalkalpen, an vielen Stellen zwischen dem Lunzer Sandstein und den Carditenkalksteinen ein Crinoiden führender kalkiger Sandstein gelagert ist.

Erwähnenswert ist endlich auch die Erscheinung, daß die in diesen

Schichten vorkommende, oben aufgeführte Fauna nicht allein nahe Verwandtschaft mit der karnischen Fauna der Kalkalpen aufweist, sondern auch aus den Raibler Schichten des Balatonhochlandes beschriebene Formen umfaßt, u. zw. folgende:

Rhynchonella cf. *Arpadica* Bittn.
Enantiostreon hungaricum Bittn.
Dymiopsis cf. *intusornatus* Bittn.
Pecten cf. *Arpadicus* Bittn.
Mytilus cf. *acutecarinatus* Bittn.

Da auch in den Raibler Schichten des Balatonhochlandes fast sämtliche für die Carditenschichten der Kalkalpen charakteristischen Formen bekannt wurden, kann auch auf Grund der Fauna jener weitreichenden Verwandtschaft Ausdruck gegeben werden, die zwischen der Trias des Balatonhochlandes, der Kalkalpen und der unserer Westkarpathen besteht.

Der obere weisse Dolomit.

Im allgemeinen unterscheidet sich dieser wenig von dem unter den Lunzer Schichten liegenden Dolomit. Unmittelbar im Hangenden der Lunzer und Carditenschichten ist er weiß, in kantige Stücke zerfallend oder mürbe, während er in seinem oberen Teile etwas dichter wird, wobei er rosafarbig oder gelblich wird und sein Kalkgehalt zunimmt, infolgedessen er sich auch durch seine dünnbankigere Schichtung von dem zumeist lockereren und mürberen unteren Dolomit unterscheidet. Von Harádics bis Mosznoci folgt er sozusagen überall regelmäßig in der allgemeinen Fallrichtung von 22—23^h den Carditenschichten. Gegen Norden wird das Einfallen steiler. Während dasselbe im Inneren des Gebirges 40—60° beträgt, beobachtete ich am nördlichen Gebirgsrande nahe der Grenze der Gosauschichten ein Einfallen von 76—80°.

Hinsichtlich der Versteinerungen verspricht der obere Dolomit etwas mehr als der untere, obgleich ich bestimmbare Petrefakten bisher noch nicht gesammelt habe. So fand ich in dem von Berezó nach Süden führenden Talgraben am Abhange des 334 m hohen Vrsky-Berges im Dolomit einen an *Turbo* erinnernden Abdruck und Steinkern eines Gastropoden. Am Gipfel des Uvalberges dagegen sah ich in dem hier etwas dichter und kalkreicher gewordenen Dolomit eine ungeheuere, von Kalzitadern durchzogene Muschelschale, doch ist es mir trotz eifriger Präparierung und mikroskopischer Untersuchung nicht gelungen, eine erkennbare Form aus derselben herauszulösen.

Erwähnenswert ist auch, daß ich in dem Talgraben, der vom Kieer-

berg (unter diesem Namen auf der Karte bezeichnet) kommend, in das Fajnorer Tal mündet, in dem Wasserriß auch zahlreiche rötliche, oolitische Dolomitstücke angetroffen habe, was darauf hindeutet, daß diese Bildung weiter oben am Berge wahrscheinlich auch anstehend hervortritt. Unter dem Mikroskop erwies sich dieses Gestein als Gastropodenoolit.

Gosaubildung.

Am nördlichen Rande des Jablánc—Praszniker Triasgebirges wird das Profil durch das konkordant über dem oberen weißen Dolomit gelagerte transgressive Konglomerat der Gosauschichten oder durch den dasselbe vertretenden Actaeonellen-Gosaukalkstein abgeschlossen. Außer diesen Bildungen finden sich auch Gosauschichten in mergeliger und sandiger Fazies in der in das Triasgebirge einlaufenden Lajdairtvány—Milcicier Senke, wo die Gosau eine Meeresbucht gebildet haben dürfte. Auf die Besprechung der Gosaubildungen werde ich später, bei der Behandlung der Berezó—Óturaer Gosaubucht noch zurückkommen.

An dem Aufbau des Triasgebirges selbst nehmen die Gosauschichten nach meinen bisherigen Forschungen nicht teil, so daß es im Inneren des Gebirges von Gosauschichten keine Spur giebt. Auch in der Jókőer Depression und überhaupt am südlichen Rande des Triasgebirges gibt es keine Spuren von Gosauablagerungen, so daß meine Vermutung begründet zu sein scheint, daß dieses Gebiet nicht vom Meer überschwemmt war, daß sogar auch an der Stelle der jetztigen Vágdepression zu jener Zeit ein Festland gewesen ist, dagegen aber das Ufer des Gosaumeeres sich längs der Verbindungslinie Berezó—Vágujhely hingezogen hat. Hieraus kann man wieder schließen, daß die Pöstyéner Vágdepression um vieles später nach dem Rückgang des Gosaumeeres und des mit diesem gemeinschaftlichen Tertiärmeeres eingestürzt sein dürfte. Die Zeit ihres Einbruches versetze ich in das mittlere, bezw. obere Miozän, wofür ich auch andere tektonische Beweismittel habe.

Eozäne Schichten.

Das Vorhandensein dieser Bildungen auf unserem Gebiete ist ziemlich fraglich. Obgleich wir dieselben auf der Karte Stur's an mehreren Punkten bezeichnet finden, ist es mir doch noch nicht gelungen, mich von der Richtigkeit dieser Kartierung zu überzeugen. Der bei Jókő (Dobravoda) auf dem Wetterlingkalke lagernde dichte Dolomit und das Kalksteinbreccien-Konglomerat, welches Stur für eozän gehalten hat, ist nach meiner Ansicht die westliche Fortsetzung des die Berge Milosevec und Velka und Mala Pec bildenden mediterranen Konglomerates. Auch

die Mergel und lockeren Sandsteine der Lajdairtvány—Milcicier Gosaubucht hat Stur als eozäne Bildungen kartiert, wohingegen ich auf Grund der Actaeonellen und Glauconien von diesen nachweisen konnte, daß sie zu den Sedimenten des Gosaumeeres gehören.

Mediterrane Schichten.

Was die orographische Gliederung des Jablánc—Praszniker Triasgebirges anbelangt, so schreibe ich der Abrasion des mediterran-sarmatischen Meeres eine große Rolle zu. Das erwähnte Bergland dürfte einst nach dem Rückzuge dieses Meeres ein scharf ausgeglichenes Plateau gewesen sein. Hierauf deuten wenigstens auch die aus Wetterlingkalk und Dolomit gebildeten, im allgemeinen 450—480 m hohen Gipfel unseres Gebirges. Wenn man sich, von Berezó nach Süden schreitend, auf den flachen Gipfel des Vrsky oder des Rovnik-Berges begibt, öffnet sich vor uns in seiner Vollständigkeit der von dem flachen Plateau und dem Dolomit-Kalksteingebirge gebildete schnurgerade Umriß. Die nach dem Rückzug des mediterran-sarmatischen Meeres einsetzende Erosion wurde, wie es scheint, in ihrer Tätigkeit durch die gleichzeitig beginnenden Einstürze auf dem Gebiete unseres Triasgebirges stark beeinflußt, so daß das mehr erosive als tektonische Talsystem dieses Gebirges auf die Hydrographie der umliegenden Vertiefungen bezogen werden kann.

Das aus mediterranem und Leitha-Sandstein und Konglomerat gebildete Dach legt sich von Westen, Süden und Südosten mit sanftem Einfallen auf unser Triasgebirge. Dem entsprechend fallen die Schichten dieser Bildungen auf dem Velka und Mala Pec südöstlich, beim Jókő südlich und am Jabláncer Borove-Berg südwestlich, bezw. westlich ein. Das Einfallen ist ein sehr sanftes und nirgends über 7 bis 10°. Im nordwestlichen Teile unseres Gebietes schneidet der Berezó-Bach einen dünnen Flügel der Dolomitzone, den Uboc-Berg, vom Dolomitgebirge ab. Den Kern des Uboc-Berges bildet der regelmäßig streichende Dolomit, auf welchen sich die horizontal gelagerte, aus Dolomitmasse bestehende mediterrane Brecciendecke legt. Die aus gleichartigem Material gebildetem zwei Bildungen schmelzen so zusammen, daß es bei verschwommener Schichtung nicht einmal möglich ist, dieselben scharf von einander zu unterscheiden. Die eigentümliche Abschneidung des Ubocberges vom Dolomitgebirge versuche ich dadurch zu erklären, daß der Einschnitt des Tales vorteilhafter im Dolomitterrain erfolgen konnte, als in der aus dichterer mediterraner Breccie oder Konglomerat gebildeten Hochebene. Der gegenüber dem Ubocberg sich erhebende Varakovberg besteht aus mediterranem Riesenkonglomerat, welches auch auf den Boroveberg

oberhalb Harádics hinüberzieht, wo es den, den Kern des Berges bildenden Rachsthurnkalk als Hülle bedeckt.

Die ausgebreiteteren Quellenkalksteinbildungen, die längs der Berezóer Strasse bei der Kopanicelszky-Mühle hervortreten, stelle ich ebenfalls in das Mediterran.

Südlich von Miskozlove und Jókő breiten sich die von VETTERS als Leithakonglomerate kartierten Sedimente beträchtlich aus. Bei Jókő nehmen die Mediterranschichten ihr Material abermals aus dem Dolomit und dem Wetterlingkalke, wie am Ubocberg, weshalb auch die dortigen kompakten homogenen Breccien, aus welchen man auch bei Jókő schöne Grabsteine haut, vielmehr als Uferbildung anzusehen sind, die sich am Fuße der steileren Dolomit- oder Kalksteinfelsen gebildet haben mag. Dieselbe Dolomit- oder Kalksteinbreccie tritt auf dem Bergplateau von Saladovec und Milesovec und auf dem Velka und Mala Pec auf, wo diese Bildung, die den Kern der genannten Berge bildenden Dolomitschichten zumeist in horizontaler Lagerung bedeckt.

Erwähnenswert ist das auf den Bergen Velka und Mala Pec auftretende mediterrane brecciöse Konglomerat, welches auf den Berggipfeln weit herausstarrende, kammartige Felsengebilde darstellt. Im Inneren der Felsen des Velka Pec klaffen weite Höhlen.

Den Mediterranschichten entlang finden sich nicht selten verstreut größere Gerölle von grauem und weißem Kalkstein, Melaphyr usw. Besonders am Abhange des Milesovec und des Dubnikberges sind solche in größerer Menge zu finden.

Beachtenswert ist, daß das mediterrane Konglomerat, entgegen der horizontalen Lage seiner Bänke am Gipfel des 440 m hohen Velka Pec-Berges, viel schärfere Kämme bildet als die Dolomit- oder Kalksteinschichten der Umgebung. Die Ursache hievon sehe ich in erster Reihe in der Verschiedenartigkeit des Materials des mediterranen Konglomerates. Die kompakte, feste, wenig verwitternde dolomitische Breccie konnte der Erosion besser widerstehen als das lockere, grobe Konglomerat.

Jüngere marine Sedimente (Pliozän ?).

Marine Sedimente postmediterranen Alters konnte ich in unserem Gebiete paläontologisch nicht nachweisen. Es ist möglich, daß Ausbisse von lockerem Sandstein und Ton, die man bei Verbó und Prasznik beobachtet und die STUR als pontische Bildungen bezeichnete, ebenfalls Ablagerungen, die sich entfernter vom mediterranen Meeresufer gebildet hatten, entsprechen. Diese Frage ist jedenfalls noch unentschieden und harrt der Lösung.

Pleistozän.

Der Löß ist auf unserem Gebiete ebenfalls vorhanden, obwohl er nur kleinere Partien desselben einhüllt. Insbesondere begegnen wir ihm in der Jóköer Senkung, sowie auf den gegen das Vágtal sanft abfallenden Abhängen des Dejte—Verbóer Triaszuges. Aber auch im Gebirge selbst, in 460 m Höhe, auf dem Dolomitplateau, kann man oft Lößpartien finden. Das Hauptvorkommen des Lößes befindet sich zweifellos in der bei Pöstyén im Vágtale beginnenden Depression. In dem von Wald bedeckten, aus Wetterlingkalk aufgebauten Forstrevier Siroka wird die Oberfläche hie und da von einem gelben Waldton überzogen. Hinsichtlich seiner Genesis möchte ich denselben, sowie den Löß, nicht so sehr als Verwitterungsprodukt des Kalksteins, denn vielmehr als äolisch betrachten.

Die Verwandtschaft der älteren Gesteine des Jablánc—Prasz-niker Triasgebirges und deren Alter.

Hinsichtlich der Feststellung des genaueren Alters und der Horizontierung der besprechenen Triasbildungen ist die aus den karnischen Kalksteinen bestimmte Fauna gewiß von entscheidendem Einfluß. Die hieraus und aus den tektonischen Verhältnissen geschöpften Lehren weisen darauf hin, daß wir es auf unserem Gebiete mit den zum unteren Teil der anisischen, ladinischen, karnischen und eventuell selbst noch der norischen Stufe gehörigen Bildungen der Kalkalpen-Trias zu tun haben.

Ehe wir die weitere Verwandtschaft unserer beschriebenen Bildungen behandeln, wollen wir dieselben zunächst mit den in neuerer Zeit von VETTERS besprochenen ähnlichen Gesteinen des Weißen Gebirges vergleichen. Die bisherigen Vergleiche führen zu dem Schluße, daß der Rachsthurn- und Wetterlingkalk, ferner der weiße Dolomit in ähnlicher Fazies in beiden Gebirgen auftritt, so daß man diese Gesteine zu ein und derselben Zone zählen kann.

Nach der Beschreibung von VETTERS wird das erste Glied der Triaszone im Weißen Gebirge von den, auf dem Pernek—Losoncer liassischen Hornsteinkalk der Ballensteiner Fazies gelagerten Werfener Schichten gebildet, die auf unserem Gebiete bereits ganz fehlen. Das Hangende der Werfener Schichten auf dem Gebirgsrücken Rachsthurn ist der nach letzterem benannte Rachsthurnkalk, dessen Alter VETTERS in Ermangelung von Fossilien nach seiner vorhin erwähnten Lage beurteilt hat und mit dem anisischen Guttensteiner Kalksteine vereinigte. Das Profil des

oben besprochenen Berglandes beginnt, wie aus der obigen Beschreibung erhellt, mit dem Rachsthurnkalk, der mit jenem von VETTERS identisch ist. Gegen Osten hin verschwächt sich der Rachsthurnkalk progressiv auf dem südlichen Abhange des Wetterling-Bergrückens und keilt sich aus, so daß hier der Wetterlingkalk unmittelbar auf den Werfener Schichten lagert, was VETTERS auf tektonische Verhältnisse zurückführt.

Im Weißen Gebirge wird der Wetterlingkalk an mehreren Punkten vom sog. Havranaskalakalk bedeckt, welche Bildung, wie es scheint, in ähnlich mächtiger Entwicklung in unserem Gebiete fehlt. Im Jablánc—Praszniker Gebirge wird nämlich der Wetterlingkalk im Hangenden durchwegs vom weißen Dolomit begleitet.

VETTERS bringt den Wetterlingkalk auf Grund der in demselben vorkommenden Algen und der *Gyroporella aequalis* GÜMB. in eine Parallele mit den Wettersteiner und Reichenhaller Kalken der Kalkalpen, welcher Umstand die stratigraphischen Verhältnisse der oben charakterisierten Gegend am besten beleuchtet.

In diesem Jahre hatte ich Gelegenheit, das Weißen Gebirge gelegentlich eines zweitägigen Ausfluges zu besichtigen. Bei der Ähnlichkeit der zwischen dem Burián- und Wetterlingrücken, unter der Schloßruine Scharfenstein zutage tretenden, von VETTERS als Lunzer Sandstein bezeichneten Bildung reifte in mir die Anschauung, daß dies die Wiederholung des Hervortretens der Werfener Schichten nach einem schuppenartigen Aufbruche ist. Diese Ansicht wird durch den Umstand bestärkt, daß ich das zwischen dem Wetterling- und dem Buriánrücken liegende wasserlose tiefe Tal als ein Tal von tektonischem Charakter erkannt habe, aber auch dadurch, daß es an den meisten Orten zwischen dem Rachsthurner und den Havranaskalaer Kalk kaum einen Unterschied gibt. Hierauf deutet ferner die Tatsache, daß der Wetterlingkalk am Hlavina und Obrad von weißem Dolomit bedeckt wird und daß auch der Wetterlingkalk sich zwischen Jávorovy und Sándorfalu neuerdings wiederholt. Diese Verhältnisse weisen auf die auch von VETTERS nicht gänzlich ausgeschlossene Idee, daß der Havranaskala- und der Rachsthurnkalk einer und derselben Bildung entsprechen, so zwar, daß der Havranaskalakalk nur die schuppenartige Wiederholung des letzteren wäre. Auch wegen der Entscheidung dieser Frage ist das Weißen Gebirge noch einer neueren detaillierteren Aufnahme und Aufsammlung von Fossilien bedürftig. Vor der Klärung dieser Frage nehme auch ich für die VETTERS'sche Auffassung Stellung, daß sich nämlich der Lunzer Sandstein im Weißen Gebirge zwischen dem Wetterling- und dem Havranaskalakalk gelagert hat.

In unserem Jablánc—Praszniker Gebirge wird das Hangende des

über dem weißen Dolomit gelagerten Lunzer Sandsteins von den fossilienführenden Carditenkalken gebildet, von welchen ein Teil auf Grund der in denselben vorkommenden *Ostrea montis caprilis* KLIPST. mit dem Opponitzer Kalk in Übereinstimmung zu bringen ist. Es ist mithin keineswegs ausgeschlossen, daß der Havranaskalakalk des Weißen Gebirges das Ebenbild der letzteren Bildungen darstellt. Ein hierauf weisender Umstand wäre auch der, daß ich nördlich von Harádics in dem bei der Holdowszky-Mühle mündenden Tale im obersten Teile der Carditenschichten einen an den Havranaskalakalk erinnernden dunkel bläulichgrauen Kalkstein gefunden habe. In unserem Gebiete wird der Carditenkalkstein überhaupt von dem konkordant darüber gelagerten oberen Dolomit bedeckt, der demnach dem Opponitzer, aber wahrscheinlicher bereits dem norischen Dachsteindolomit entspricht.

Schwierig zu erklären ist der Umstand, daß während das Liegende des Lunzer Sandsteines im Weißen Gebirge aus Wetterlingkalk besteht, in unserem Gebirge der untere weiße Dolomit sich zwischen den Lunzer Sandstein und den Wetterlingkalk gelagert hat. Es ist möglich, daß der obere Teil des Wetterlingkalkes des Weißen Gebirges bei uns schon als Dolomit ausgebildet ist, wofür wir einen ähnlichen Fall auch bei dem Wettersteiner Kalk der Kalkalpen finden. Weniger wahrscheinlich ist es, daß der untere weiße Dolomit aus tektonischen Gründen im Weißen Gebirge fehlt. Ähnlichen Umständen stehen wir auch nicht nur in den Kalkalpen, sondern auch in der subtatrischen Fazies der Fátra und des Kriván[1]) gegenüber, daß nämlich der Dolomit die Carditaschichten bezw. die Lunzer Schichten umlagert.

Die Triaszone des Weißen Gebirges und des die Fortsetzung desselben bildenden Jablánc—Praszniker Gebirges entspricht der Fortsetzung der Triaszonen der gleichen Fazies der nördlichen Kalkalpen, worauf auch VETTERS[2]) und KOBER[3]) in ihren vortrefflichen Werken hingewiesen haben.

Die Auffindung des auf Grund von Fossilien nachgewiesenen Opponitzer Kalkes unterstützt die Anschauung der vorerwähnten Autoren mit neueren kräftigen Beweisen. KOBER stellt in seinem früher zitierten Werke [Loc. cit. 24 (pag. 368)] die Triasbildungen dieses Teiles der Nordwest-Karpathen in erster Reihe in eine Parallele mit der von ihm in mehrere Teildecken eingeteilten Kalkalpen-Zone, die sogenannte

[1]) V. UHLIG: Geologie des Fátragebirges; Denkschr. d. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. LXXII. S. 523. 1902. und Bau und Bild der Karpathen. S. 672. Wien, 1903.

[2]) VETTERS (u. BECK): Zur Geologie der Kleinen Karpathen. Loc. cit. S. 67.

[3]) L. KOBER: Deckenbau der östlichen Nordalpen; Denksch. d. Akad. d. Wiss. S. 24. 1912.

Trias	Jablánc—Praszniker Gebirge	Das Weisse Gebirge	Die Kalk-Voralpen
Norische Stufe	Oberer weiß-rosafarbiger Dolomit (mit Gastropodenspuren)	Fossilleerer weißer Dolomit	Hauptdolomit
Karnische Stufe (Carditenschichten)	Bläulichgrauer fossilleerer, dichter Kalkstein	Fossilleerer Havranaskalakalk	—
	? Roter dichter Crinoidenkalk ? (mit *Rhynchonella sp.*)	? ? „ Havranaskalakalk	—
	Bräunlich verwitternder, grauer mergeliger Opponitzer Kalk (mit *Ostrea montis caprilis* Klipst.)	? ? „ Havranaskalakalk	Opponitzer Kalk (*Ostrea montis caprilis* Klipst.)
	Brauner mergeliger Lumachellen-Kalkstein (mit *Cardita* cf. *Pichleri* v. Hauer und *Gonodus* cf. *Mellingi* v. Hauer.)	? ? „ Havranaskalakalk	Mergeliger oolithischer Kalkstein (mit *Cardita Gümbeli* und *Gonodon Mellingi* v. Hauer.)
	Sandiger Crinoidenkalk (mit *Fentacrinus sp.*)	? ? „ Havranaskalakalk	Sandiger Crinoidenkalk (mit Cidaris-Stacheln)
	Lunzer Sandstein (mit kohligen Pflanzenspuren)	Lunzer Sandstein mit kohligen Pflanzenresten	Lunzer Sandstein (mit Pflazenabdrücken)
Ladinische Stufe	Unterer, schotteriger, fossilleerer weißer Dolomit	Wetterlingkalk	Wettersteiner weißer Dolomit
	Wetterlingkalk (mit Algen und *Gyroporella aequalis* Gümb.)	Algen und *Gyroporella aequalis* Gümb.	Wettersteiner Kalk (mit Algen und Gyroporellen)
Anisische Stufe	Fossilleerer Rachsthurnkalk	Fossilleerer Rachtshurnkalk	Reichenhaller Kalk

Ötscher Decke, was abgesehen von den beigefügten tektonischen Theorien, wahrscheinlich scheint.

Die den Kern des Jablánc—Prasznikér (Trias-) Gebirges bildenden Formationen können der auf Seite 180 beigefügten Tabelle gemäß in eine Parallele mit den ähnlichen Bildungen des Weißen Gebirges und der Kalkalpen gestellt werden.

An der alten STUR'schen geologischen Übersichtskarte mußte ich mehrere Rektifikationen, bezw. Änderungen vornehmen. STUR hielt die älteren Dolomit- und Kalksteinbildungen unseres Gebirges für unterkretazisch, neokom; wahrscheinlich deshalb, weil über diesen am nördlichen Rande des Gebirges überall die Gosaubildungen konkordant lagern. Schon im Jahre 1874 hat GÜMBEL, sodann im Jahre 1878 HANTKEN darauf hingewiesen, daß diese Bildungen zufolge ihrer Ausgestaltung und der in denselben vorkommenden Gyroporellenspuren vielmehr an die Trias als an das Neokom erinnern. VETTERS hat im Jahre 1904 und KOBER im Jahre 1912 neben ihnen Stellung genommen und diese Anschauung auch tektonisch begründet.

Auf der alten Karte sind der Lunzer Sandstein und die Opponitzer Kalksteine, die von Harádics bis zum Fajnorer Landstrassental auf einer nahezu 8 km langen Linie zu verfolgen sind, nicht bezeichnet, sondern es findet sich an ihrer Stelle der Dolomit. Auf der STUR'schen Karte fehlt der von Harádics auf dem Vysoka Bergrücken südlich streichende Wetterlingkalk, ferner das Ausgehende des Wetterlingkalkes oberhalb Jókő (Dobrawoda), wegen des weißen Kalksteins und des braunen Algen-Kalksteins des Orlove skala, südlich vom Velka Pec. Irrig ist auch die Bezeichnung der Lajdairtványer und Berezóer Mergel als eozän, da diese Bildungen dem Gosau entsprechen, wie ich dies nach der in ihnen vorkommenden Fauna feststellen konnte.

Der Klippenzug von Ószombat[1]—Miava—Nemesváralja[2].

Hierher gehört das von den Ortschaften Ószombat, Túrréte (Turoluka), Miava, Ótura, Morvamogyoród (Morva Lieszkó) und Nemesváralja begrenzte Kettengebirge. Die Klippenzone der Gegend zwischen Ótura—Nemesváralja ist durch den Óturaer Einsturz von der Ótura—Ószombater Klippenzone getrennt, demungeachtet aber gehören beide Zonen in geologischer Beziehung zu dem selben Kettenzug und bilden zusammen den westlichsten Teil der karpathischen Klippenzone. Auf Grund meiner bisherigen Übersichtsaufnahmen will ich mich in meinem jetztigen Be-

[1]) Auf der Karte Szobotiszt.

[2]) Auf der Karte Nemes-Podhrágy.

richte nur auf die kurze Beschreibung dieser Gegend beschränken. Das in Rede stehende Bergland wird — abgesehen von der Erklärung der Deckenbewegung — als die Decke des oben behandelten Jablánc—Praszniker (Trias-) Gebirges im stratigraphischen Sinne aufgefaßt. Wenn man letzteres als das Grundgebirge ansieht, wird das Grund- von dem Deckengebirge durch die 10 km breite Berezó—Óturaer Gosau-Zone getrennt. Die jüngste Bildung im mesozoischen Kern des Jablánc—Praszniker Gebirges ist der, der norischen Stufe entsprechende obere weiße Dolomit. Das Profil des Ószombat—Miavaer Berglandes aber beginnt mit den zur rhätischen Stufe der oberen Trias gehörigen Kössener Schichten; es besteht demnach scheinbar in beiden Gebirgen eine stratigraphische Kontinuität.

Die *Kössener Schichten* treten westlich zuerst auf dem, südlich von der Berencser Schloßruine gelegenen Ackerland, NE-lich von den Slesaci benannten Häusern, an die Oberfläche, wo sie als hellgraue Kalksteine ausgebildet sind. Östlich von Berencsvár verliert sich durch einige Zeit die Spur der Kössener Schichten, was ich aber nicht so sehr ihrem Fehlen, als vielmehr ihrer geringen Mächtigkeit und ihrem schlechten Aufschluße zuschreibe. Am nächsten zu Berencsvár fand ich dieselben östlich von Miava, bei Sladeckovja, nächst Paprod am Kori hrbet. Es gelang mir, an den vorerwähnten Fundorten aus diesen Schichten die Leitfossilien *Cardium austriacum* Hauer und *Terebratula gregaria* Suess zu sammeln, außerdem noch Gervilien, Mytilus und Terebrateln, doch sind diese noch genauer zu bestimmen.

Die den Kössener Schichten folgenden *liassischen Fleckenmergel* stellen eine der mächtigsten Bildungen des Gebietes dar. Der Fleckenmergel ist an der Oberfläche zumeist weißlichblau, im verwitterten Zustande ist er gelblich. Beim Zerschlagen kann man die runden, bläulichen, härteren, bituminösen Flecken sehen, welche den leichter oxydierbaren Partien des Gesteins entsprechen und die auf organische Einschlüsse zurückgeführt werden können. Der Fleckenmergel kann von Ószombat bis Morvamogyoród (Morva-Lieszkó) und selbst darüber hinaus, bis Trencsén, mit geringer Unterbrechung fast überall verfolgt werden. Im Westen findet man sein erstes Vorkommen bei den Slezaci genannten Häusern, kaum 3 km westlich von Ószombat. Von hier angefangen streicht er in einer stetig breiter werdenden Zone auch den Schloßberg Berencs in sich fassend, gegen Osten weiter, wobei sich die den südlichen kammartigen Rand des Klippenzuges bildende mediterrane Konglomerat-Decke auf ihn legt. Im allgemeinen ist er in dem Tal zwischen dem aus mediterranen Konglomerat gebildeten Stary hrad—Kamene orola, den vom Benkovice gebildeten kammartigen Rücken und dem

gegenüber liegenden Lipov-Bergrücken gut aufgeschlossen; wir finden ihn aber auch am Berencser Schloßberg und 1 km südlich von Miava, auf dem längs der Berezóer Landstrasse verlaufenden 409 m hohen Bergrücken. In der den nördlichen Rand des Klippenzuges bildenden Bergkette zwischen Túrréte und Berencsváralja bildet der liassische Fleckenmergel abermals hervortretend eine neue Zone. Zwischen den unteren und den oberen Fleckenkalkstein lagert sich, zumeist konkordant mit ihnen, Gosaukonglomerat, woraus ich schließe, daß es hier eine schuppenartige Wiederholung des Gosaukonglomerates und des Fleckenmergels längs eines neuen Aufbruches gibt. Östlich von Miava keilt sich der Fleckenmergel meist aus; nur zwischen Dugovja und Mikovja tritt er in kleinerem Umfang hervor. Auch zwischen dem Óturaer Talkessel und Morvamogyoród fehlt er und tritt nur oberhalb dieser Ortschaft, auf dem Osztryer Bergabhang, ferner östlich vom Tuckovec-Berge, am Fuße der oberkretazischen Hippuriten-Kalkfelsen hervor. Östlich von Morvamogyoród, auf dem Dubravkaberge, erlangt er neuerdings größere Mächtigkeit und Ausbreitung und kann dann in kleineren Schuppen im Streichen bis über Trencsén verfolgt werden. Sein Fehlen zwischen Miava und Morvamogyoród schreibe ich außer dem, die Óturaer Depression verursachten Einsturz auch dem Umstand zu, daß hier ein Teil der Klippenzone nach Südosten vielleicht auf die Triaszone des Nedzógebirges aufgeschoben wurde.

Das Alter des Fleckenmergels entspricht dem unteren Lias, was ich auf Grund der aus demselben gesammelten *Arietites-*, *Harpoceras-*Fragmente, sowie *Phylloceras* cf. *tenuistriatum* Menegh. und *Phylloceras Vadászi*[1]) n. sp. feststellen konnte. Diese Fossilien habe ich zum größten Teil auf dem Berencser Schloßberg gesammelt. Auffallend ist es, daß Stur gleichfalls aus dem Fleckenmergel des Berencser Schloßberges neokome Fossilien erwähnt, auf Grund welcher er die den ganzen Berencser Schloßberg bildenden Mergelschichten für neokom hält und dies sogar in seinem Profil veranschaulicht. (D. Stur: Geol. Übersichtsaufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra. S. 74.) Um diese gegensätzlichen Resultate irgendwie aufzuklären, besichtigte ich in Wien einen Teil der von Stur am Berencser Schloßberg gesammelten Fossilien. Leider befindet sich ein großer Teil der Stur'schen westkarpathischen Sammlung an unzugänglichen Orten in Kisten verpackt. Demungeachtet gelang es mir die von Stur vom Berencser Schloßberg erwähnten neokomen Ancyloceraten zu finden, aus deren Gestein ich mit Bestimmtheit feststellen konnte, daß diese nur aus dem aptychenführenden,

[1]) Beschreibung siehe auf S. 184.

weißen, mergeligen Kalksteinschichten des Tithon stammen können, die meines bisherigen Wissens auf dem Schloßberg Berencs selbst fehlen und diesem am nächsten auf dem nördlich von ihm gelegenen sog. Hervalske-Rücken auftreten. Wahrscheinlich stammen auch die Ancyloceraten und die anderen von STUR für neokom gehaltenen Fossilien von letztgenanntem Punkte.

Der Fleckenmergel wird stellenweise, wie z. B. längs des vom Berencser Schloßberg zur Schmerzinger-Mühle führenden Fußweges, auf dem südlichen Abhange des Hervalske-Berges, im Hangenden von einer weißen, rosafärbigen oder gelblichen *Crinoiden-Breccie* begleitet; die selbe Bildung habe ich auch westlich von Berencsváralja gefunden, wo sie klippenartig isolierte Felsen bildet. Gegen Osten konnte sie im Streichen nicht weiter verfolgt werden. Auch STUR erwähnt diese Bildung, indem er sie bedingungsweise zu den Vilser Schichten zählt. Nachdem ich in derselben derzeit noch keine brauchbaren Fossilien gefunden habe und mich nur auf die Lagerungsverhältnisse stütze, indem sich dieses Gestein zwischen dem Fleckenmergel und dem roten Hornsteinkalk befindet, möchte ich es gleichfalls für liassisch halten, so zwar, daß meiner Ansicht nach eine Verwandtschaft nicht so sehr mit der Vilser, als vielmehr mit der ähnlichen Hierlatzkalkstein-Fazies festgestellt werden könnte. Auch ist es möglich, daß wir hier brecciöse Grestener Schichten in Crinoidenfazien vor uns haben.

Herr Universitäts-Adjunkt Dr. E. M. VADÁSZ war so freundlich, die Bestimmung des ziemlich gut erhaltenen, jedoch der Präparierung bedürftigen Exemplares zu übernehmen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle Dank sage. VADÁSZ berichtet über das Resultat seiner Bestimmung folgendermassen:

„Die, die Charaktere der Formengruppe von *Ph. Loscombi* SOW. aufweisende Form repräsentiert zweifellos einen neuen Typus, der dem Typus der Formgruppe von *Ph. Loscombi* SOW. sp. am nächsten steht. Ihre ganz flache Gestalt, der schmale Querschnitt, ihre sich verjüngende, fast scharfe, aber doch bestimmt abgestumpfte Externseite geben ihr hauptsächlich das von der erwähnten Art abweichende Gepräge. Ihre Suturlinien und Skulptur weisen ganz auf *Ph. Loscombi* SOW. sp. hin. Mit Rücksicht darauf, dass *Ph. Loscombi* SOW. sp. für den unteren Teil (γ) des mittleren Lias charakteristisch ist, kann man auch den hier erwähnten, ihr am nächsten stehenden neuen Typus als charakteristisch für diese Stufe halten, umsomehr, als einesteils die ganze Formenreihe den mittleren Lias charakterisiert, anderesteils aber auch die in der Gesellschaft desselben befindlichen anderen Arten diese Altersbestimmung rechtfertigen. Die Formenreihe von *Ph. Loscombi* SOW. sp. ist unseres Wissens für die mitteleuropäische Jurazone charakteristisch und war uns ausserhalb dieser nicht bekannt. Im mediterranen Juragebiete ist dies also der erste Repräsentant, der umso interessanter ist, nachdem der Fleckenmergelkomplex, in welchem derselbe vorkommt, auch ausserdem sehr starke mitteleuropäische Beziehungen zeigt."

Der Fleckenmergel, bezw. die Crinoiden-Breccie wird in ihrem Hangenden von einem wenig mächtigen, dichten, *rötlichen Kalkstein* begleitet, der dem roten Klippenkalk des Nedzógebirges und jenem des Vágbeszterceer Maningebirges sehr ähnlich ist. Der rote Kalkstein ist auch nicht überall vorhanden. Derzeit fand ich ihn nur auf dem Hradskeberg, dann in dem Tal südwestlich von Túrréte.



Figur 2. Phylloceras Vadászi n. sp.

Die letzteren zwei Bildungen, oder, wenn diese fehlen, der Fleckenmergel, werden im Hangenden von *dunkelgrauen Kalksteinen* und *dunkelgrauen, schieferigen, kalkigen Sandsteinen* begleitet, in welchen man auch Hornsteine findet. Außer Fragmenten von Belemnopsis, die auf deren liassisches Alter hinweisen. fand ich darin keine Fossilien. Trotz ihrer geringen Mächtigkeit kann diese Bildung in der ganzen Bergkette fast überall verfolgt werden. Gut aufgeschlossen fand ich sie auf den Hervalske Drevincky-Bergen, sowie südlich von Túrréte, bei dem unter

Kote 398 m gelegenen Holice, ferner bei dem Sladeckovja, östlich von Miava. Aber nicht nur hier, sondern auch gegen Morvamogyoród hin und selbst darüber hinaus ist sie im allgemeinen überall vorhanden.

Die *Posidonomyen-Schiefer* begleiten zumeist die vorige Bildung, obwohl sie hie und da, wie z. B. in dem südwestlich von Túrréte befindlichen Tal, unter dem Höhenpunkt 398 m, zwischen den roten Hornstein-Kalkschichten hervortreten, so daß ihre ursprüngliche stratigraphische Stellung noch der Erforschung harrt. Ihr Gestein ist ein grauer, plattiger Mergel, der beim Aufschlagen blätterig zerfällt. Sie treten nicht allein im Ószombat—Miavaer Abschnitte der Klippenzone, sondern auch an anderen Orten bis beinahe nach Trencsén stellenweise hervor, doch sind sie wegen ihrer bloß einige Meter betragenden Mächtigkeit im Streichen beständig nicht recht verfolgbar. Fast überall führen sie Posidonomyen, in welchen ich *Posidonomya Bronni* GOLDF. zu erkennen glaube. Oberhalb der Schmerzinger-Mühle fand ich auch am nördlichen Abhang des Hervalske-Berges in den Schiefern zwei gefurchte, in die Formenreihe von *Phylloceras tatricum* PUSCH gehörige Phylloceraten. Nach diesen Fossilien zu urteilen, gehört diese Bildung höchstwahrscheinlich zum oberen Lias oder zum unteren Dogger. Da sie nach den Beschreibungen dem schwäbischen Bolli und den mit diesem übereinstimmenden oberliassischen Posidonomyen-Schiefern der Kalkalpen außerordentlich ähnlich ist, kann man sie besonders mit diesen in eine Parallele bringen.

Der *rote Hornsteinkalk* bedeckt meistens die dunkelgrauen Kalkstein- und Sandsteinschichten, obgleich er hie und da auch die Posidonomyen-Schiefer umlagert. Seine ziemlich große Mächtigkeit und Härte verursachen es, daß er die am steilsten emporragenden, scharf in die Augen fallenden Bergrücken des Gebirges aufbaut. Aptychen sammelte ich in stattlicher Anzahl aus den mergeligeren Schichten desselben bei dem Dorfe Holice. Man kann sagen, daß die Klippenzone in dieser Partie durch das ganze Gebirge von Ószombat bis Trencsén mit wenig Unterbrechung im Streichen verfolgt werden kann und daß sie zumeist den höheren nördlichen Rand des Klippenzuges bildet. Hinsichtlich des Alters dieser Bildung konnte ich mir außer den Aptychen keinerlei Daten in unserem Gebiete verschaffen. Zwischen ihren Schichten lagert zuweilen, wie z. B. am rechten Abhang des von Túrréte nach Süden führenden Tales, unter Holice, eine bräunliche Crinoiden-Breccie, die möglicherweise dem Dogger zuzuzählen ist. Wahrscheinlich können diese Bildungen vor allem mit den jurassischen Hornsteinkalken und den Schichten des Crinoiden-Dogger der karpathischen Klippenzone und der Kalkalpen in Parallele gebracht werden.

Der *Tithonkalk* baut die nördlichste, niedrigste Klippenkette unserer Klippenzone auf. Im ganzen weist er zweierlei Gesteinsvarietäten auf. Unten sind die ziegelroten, dünnplattigen, wenig Hornstein und Quarz enthaltenden Mergel, die unmittelbar, konkordant über dem roten Hornsteinkalk gelagert sind. Ich habe darin außer Aptychen, die für das Tithon zeugen, *Aptychus lamellosus* PARK. und mehrere, zwischen *Terebratula (Pygope) diphya* COL. und *Terebratula triangulus* LAM. stehende *Terebratula*-Fragmente gefunden, die gleichfalls auf das Tithon hinweisen. Über den roten Mergeln folgt zumeist mit scharfer Grenze kompakter, weißer, feinkörniger, mergeliger Kalkstein von Kalzitadern durchzogen, in welchem ich dieselben Terebrateln und Aptychen gefunden habe, wie in den tithonischen roten Mergeln. Diese Schichten können in ziemlich mächtiger Ausgestaltung, zumeist gut aufgeschlossen, von Ószombat bis Óura verfolgt werden. In vortrefflichen Aufschlüssen können diese Schichten in dem südlich von Túrréte gelegenen Tal, unter Holice, oberhalb des Dörfchens Pili, dann unmittelbar bei Miava studiert werden. Unmittelbar ober der Gemeinde Miava, wo die Klippenkette abbricht und sich stark verschmälert, sind nur die Tithonschichten vorhanden. In der dortigen Klippe kann man in vorzüglichen Aufschluß beobachten, wie die weniger widerstehenden roten Mergel unter den weißbläulichen, härteren, mergeligen Kalksteinen eingefaltet sind, die in ähnlicher Weise stark zerstört erscheinen. An demselben Orte fand ich auch mehrere Aptychen und zwei *Terebratula*-Fragmente von *Diphya*-Typus.

Gegen Osten keilt sich der Tithonkalk zwischen Miava und Lubina aus und tritt erst auf dem Brezina-Berg, nördlich von Ótura von neuem hervor, wo er, unter dem Javorinaberg einen Klippenkamm bildet, dann in einem breiten Gürtel bis an das Klanecnica-Tal hinzieht und hierbei sich auch in seiner Fazies stark verändert. Die auf der Karte als Jurakalk bezeichnete Bildung büßt hier viel von ihrem mergeligen Gepräge ein und wandelt sich in einen harten, dichten Kalkstein mit bläulich-roten Flecken um. Längs des Klanecnica-Tales sammelte ich aus derselben bei Dedikech mehrere *Belemniten, Terebrateln,* einen *Phylloceras* und ein *Perisphinctes*-Fragment.

Die *neokomen Fleckenmergel,* die in der Fortsetzung des Nedzó-Gebirges vorkommen, fehlen nach meinen bisherigen Forschungen in unserem Klippenzuge.

Die *Gosauschichten* beteiligen sich gleichfalls an dem Aufbau dieses Teiles des Klippenzuges, indem sie an dem allgemeinen nordwestlichen Einfallen von 30—50° der älteren mesozoischen Schichten teilnehmen. Sie sind meistens mit den älteren Tertiärschichten zusammengefaltet, von welchen sie nirgends bestimmt geschieden werden können.

Ihre Ausbreitung ist ziemlich groß, insbesondere zwischen Ószombat und Miava, wo sie sich meist zwischen den Fleckenkalkzug, bezw. die Fleckenkalk- und die rote Hornsteinkalkzone einkeilen, wobei sie die gegenüber dem Benkoviceberg liegenden Klippenrücken bilden, die sich bis Miava hinziehen. Aber nicht allein im südlichen, sondern auch im nördlichen Teile der Klippenzone, südwestlich von Holice, dann bei Skaritkaci, am Gipfel des Droniskuberges und am Hervalskeberg begegnet man dem kleinkörnigen Gosaukonglomerat oder Sandstein; hier sind sie, wie die meisten Symptome zeigen, zwischen den Fleckenmergel und den roten Hornsteinkalk eingefaltet.

Zu den interessantesten Bildungen unseres Klippenzuges gehören jene, noch einer Aufklärung gewärtigen *alttertiären Schichten,* die ich ausführlicher bei der Beschreibung der Bildungen der Berezó-Óturaer Gosaubucht besprechen werde. Höchstwahrscheinlich gehen die Gosauschichten, als Sedimente eines und des selben Meeres ohne scharfe Grenze in die untereozänen Bildungen über, mit denen sie zusammen im jüngeren Tertiär Faltungen erlitten. Meist bilden die derartig gleichzeitig zusammengefalteten Gosau-Tertiärschichten die Basis, auf welcher der Fleckenmergel an dem Ószombat—Miavaer Zuge der Klippenzone konkordant lagert. Leider konnte ich diese Auflagerung nur an wenigen Punkten, in wenigen Talgräben beobachten, da die erwähnte Lagerung am südlichen Rande des Klippenzuges, von Ószombat bis Miava, von dem, den Stary hrad, den Kemena und den Benkovicerücken bildenden, von mediterranem Konglomerat geformten scharfen, fast einheitlichen Rückenkamm bedeckt wird. Unter dem nahezu horizontal nach 7—8^h einfallenden mediterranen Konglomerat tritt an manchen Stellen das gosau-alttertiäre Konglomerat hervor, dessen interessante charakteristische Merkmale die hausgroßen Felsen der blockförmigen Korallenkalkbänke sind. Solche Kalksteinfelsen fand ich diesmal auf dem Stary hrad, südwestlich vom Berencser Schloßberg, auf dem Benkoviceberg, bei der unter dem mediterranen Konglomerat entspringenden Quelle, in 400 m Höhe und bei dem Höhenpunkt 374 m südlich von Miava, ferner noch bei Ótura. Das Gestein dieser exotisch scheinenden isolierten Kalksteinfelsen ist überall derselbe kompakte, weißliche Korallenkalk, in welchem außer enormen Mengen von Korallen auch Spuren von *Terebratula, Ostrea* und *Rhynchonella* zu sehen sind. Dieser Kalkstein erinnert vornehmlich an den Stramberger Kalk, der in der ganzen Umgebung in größerer Verbreitung anstehend nicht bekannt ist. Befremdend ist der Umstand, daß man um die isolierten Kalkfelsen am Stary hrad eine große Menge verwitterter großer Gerölle umherliegen sieht, die aus einem Konglomerat von Melaphyr-Labrador-

porphyrit, feinkörnigem Biotit-Granit und rotem Sandstein (permischen Werfener Sandstein, Wetterlingkalk usw. usw.) bestehen. Dieser Umstand reift die Anschauung, als ob auch die dortigen mächtigen Kalksteinfelsen zum Konglomerat gehören würden. Diese Möglichkeit muß ich indessen, auch dem Anschein entgegen, auf Grund der bei Ótura beobachteten Verhältnisse in Abrede stellen. Zu entscheiden wäre auch noch auf Grund des Gesteines des Konglomerates und seiner tektonischen Stellung, die Frage: ob das dortige grobe Konglomerat dem auf dem Batykora und Siroke Bradló hervortretenden Riesenkonglomerat des Gosau-Alttertiär entspricht, oder ob die Gerölle nur die gewöhnlichen Begleiter des mediterranen Konglomerates: die abrasiven Gerölle, repräsentieren. Wenn der letztere Fall aufrecht steht, ist es wahrscheinlicher, daß die Kalksteinfelsen des Stary hradi einzelnen Korallenbänken in der Foraminiferen-Breccie des Gosau-Alttertiär entsprechen, die in Folge der Erosion der lockereren Breccienschichten als fremdartige Kalksteinmassen in einzelnen Steinen zurückgeblieben sind, die jetzt scheinbar als exotische Blöcke des groben Konglomerates auffallen.

Die *Eozänschichten* konnte ich auf Grund von Nummuliten im Klippenzuge zwischen Ószombat und Ótura derzeit noch nicht nachweisen, obgleich deren Vorhandensein, wie bereits bei den Gosauschichten erwähnt, fast gewiß ist, nur sind sie von den Gosauschichten schwer abzugrenzen. Zweifelhaft ist auch das Alter der gut geschichteten grauen Sandsteine, die oberhalb der Schmerzinger-Mühle, am Abhange des Hervalskeberges zutage treten und welche meiner Ansicht nach bereits den oberen Hieroglyphenschichten der Beskidenzone entsprechen.

Mediterrane Schichten. Die Gesteine dieser Stufe treten auf unserem Gebiete als feinkörniges Konglomerat oder Sandstein auf, die hie und da, wie zum Beispiel auf der Höhe des Feldweges zwischen Babiary und Túrréte, südlich von Miava, dann beim Dörfchen Belansaci, durch Gerölle aus grobem Kalkstein, Melaphyr, Granit usw. begleitet werden. Es ist möglich, daß die ähnlichen Gerölle des Stary hrad auch hierher, und nicht zu den Schichten des Gosau-Alttertiär gehören. Auffallend ist, daß die mediterranen Schichten in diesem Teile der Klippenzone und an deren südlichem Rande nur an wenigen Punkten von der Erosion unterbrochen, 400—460 m hohe, scharfe Rückenkämme bilden. Insbesondere vom Gipfel des Benkoviceberges gesehen, ist der Anblick jenes isolierten von mediterranen Schichten geformten Rückens fesselnd, der, abgesehen davon, daß er nur aus jungen, beinahe horizontal lagernden, nach 7—8^h einfallenden Bildungen besteht, an irgend einen Deckenstirn erinnert. Wahrschinlich ist, daß dieser von mediterranen Schichten gebildete

nördliche Rand des Gebirges der von hier sich nach Süden hinziehenden Uferlinie des Mediterranmeeres entspricht.

Pliozäne Schichten fehlen in unserer Gegend. STUR schied zwar südlich vom Stary hrad, zwischen Ószombat und Berencsbukóc Congeriensand und Ton in breiter Ausdehnung aus, doch muß ich die Richtigkeit dessen in Zweifel ziehen. Die dortigen feinkörnigeren Konglomerate und Sandsteine betrachte ich als weiter vom mediterranen Meeresufer abgesetzt, umso mehr, als es hier keine Spur von Congerien gibt. Es gelang mir, aus dem gelblichen harten Sandstein oberhalb des Feldweges, zwischen den Dörfern Belansaci und Basnari, folgende Fauna herauszuklopfen, für deren Bestimmung ich dem Herrn Geologen Dr. VIKTOR VOGL zu Dank verpflichtet bin:

Pecten Beudanti BAST.
Ostrea digitalina DUB.
„ *flabellula* LAM.
Cardium sp.

Diese zumeist schlecht erhaltenen Steinkerne weisen auf das Vorhandensein der unteren Mediterranschichten hin. Aus dem feineren Konglomerat am Stary hrad wieder, ist es mir gelungen, einige *Alveolina*-Querschnitte zu präparieren, die ebenfalls mehr auf Ablagerungen des unteren Mediterranmeeres, als auf das Eozän hinzuweisen scheinen.

Das *Pleistozän* wird durch gelben Ton und Löß repräsentiert. Im Forst zwischen dem Kamenek skala und dem Drwnšky-Berg gelangt der Löß zu besonderer größerer Entwicklung; doch ist er nicht nur hier, sondern überhaupt in den Tälern zwischen den Klippenketten (z. B. südlich von Miava) überall mehr oder weniger mächtig anzutreffen.

In seiner orographischen Gliederung weicht das Ószombat—Miavaer Gebirge und der Klippenzug von hier bis Trencsén im allgemeinen, sehr von jener des Jablánc—Praszniker oder des Weißen Gebirges ab. Während letzteres den Typus eines stark abgeglichenen, plateauartigen und sich breit ausdehnenden Mittelgebirges bietet, zeigt der Miavaer Zug das Bild eines von parallelen, steilen Hügeln und Bergen gebildeten, aus vier bis fünf Rücken bestehenden Kettengebirges, welches einigermaßen an die orographischen Verhältnisse des nördlichen Teiles der niederösterreichischen Voralpen erinnert.[1]) Während das Kettengebirge zwischen Ószombat und Ótura nur wenig Unterbrechung zeigt, verlieren in dem von Ótura bis Trencsén sich erstreckenden Abschnitte, im Osten, die parallel laufenden Ketten in Folge der transversalen Bruchlinien und der Wirkung der den letzteren folgenden Erosion an Kontinuität, so daß die öst-

[1]) L. KOBER: Deckenbau der östlichen Nordalpen. (Loc. cit.) S. 16.

liche Fortsetzung unseres Gebirges, insbesondere in ihrem südlichen Teile, vom Vágtale an, einen klippenartigen Charakter annimmt.

Unser Klippenzug zeigt, ähnlich wie das Jablánc—Praszniker Gebirge, in das Jungtertiär (Obermediterran und Sarmatikum) zu stellende, starke Abrasionsspuren, sofern die zwischen 430 und 460 m Seehöhe wechselnden Klippenketten, bezw. einzelnen Klippen, ein einheitliches Bild bieten. Trotzdem kommt hier die Abrasion auch noch nicht in der orographischen Gliederung in so großem Maße zum Ausdruck, wie im Jablánc—Praszniker Gebirge, da hier in der Gestaltung des Gebirges der tektonische Bau auch durch jüngere Bewegungen die Oberflächengestaltung in bedeutenderem Maße beeinflußt hat.

Pliozäne Meeresablagerungen scheinen in unserem Gebiete vollständig zu fehlen, was ich auf Festland zurückführte.

Die auf Grund des Vorausgeschickten zusammengefassten Bildungen des Ószombat—Miavaer Teiles des Klippenzuges sind die folgenden:

Obere Trias	Kössener Schichten: *Terebratula gregaria* Suess, *Cardium austriacum* v. Hauer.
Lias	Fleckenmergel: *Harpoceras, Arietites, Phylloceras*
	Crinoidenbreccie
	Dichter, rötlicher Klippenkalk (?)
	Dunkelgraue Kalksteine und schiefrige kalkige Sandsteine: *Belemnopsis sp.*
Jura	Posidonomyenschiefer: *Posidonomya Bronni* Goldf. und *Phylloceras. sp.*
	Roter Hornsteinkalk mit Zwischenlagerungen von braunem Crinoidenkalkstein.
Tithon	Rote Aptychenmergel: *Aptychus lamellosus* Park. *Terebrat.* (*Pygope*) *sp.*
	Weißer mit Kalzitadern durchsetzter mergeliger Kalkstein: Aptychen, *Terebratula* (*Pygope*) *sp.*
Senon Kreide	Gosausandstein und Konglomerat.
Obere Kreide Paleozän	Gosau-tertiärer Sandstein, Konglomerat und Foraminiferen-Breccie mit Korallenkalkklippen.
Miozän	Mediterrane Schichten; Sandstein und Konglomerat.
Pleistozän	Gelber Ton und Löß.
Alluvium	Schutt und Talsohlenalluvionen.

Die in obiger Tabelle vorläufig nur bedingungsweise zusammengestellte Schichtenreihe erheischt noch eine auf Einsammlung von Fossilien und tektonischer Forschung fußende eingehende Prüfung. Das wech-

selseitige Verhältnis der einzelnen Glieder und ihr hier mit Vorbehalt angegebenes Alter halte ich selbst in mehreren Fällen für zweifelhaft. Mit Rücksicht darauf, daß die Gesteine unseres Klippenzuges verhältnismäßig nicht arm an Fossilien sind, hoffe ich, daß es bald möglich sein wird, auf Grund gesammelter Fossilien nicht allein das Alter dieser, sondern auch jenes der ähnlichen Klippenbildungen der anderen Partien der Karpathen gehörig klarzustellen.

Bezüglich der Gesteinsverwandschaft weichen die Gesteine unseres Klippenzuges stark ab von jenen der Tátra und im allgemeinen von den, von Uhlig besprochenen Klippenbildungen der nördlichen und nordöstlichen Karpathen und zeigen in vieler Hinsicht eher eine nähere Verwandtschaft mit den Lias-Jura-Tithonbildungen der Voralpen. Ich denke in erster Reihe auch an die von Geyer aus dem Enns- und Ybbstale beschriebenen ähnlichen Bildungen in den Kalkalpen, die nicht nur in ihrer Fazies, sondern auch in ihren tektonischen Verhältnissen den oben behandelten ähnlich sind.[1])

Das Nedzó-Gebirge.

Das Nedzó-Gebirge ist in geologischer Beziehung im großen Ganzen die östliche Vereinigung des Jablánc—Praszniker Gebirges und Oszombat—Nemesváraljaer Klippenzuges. Seine Bildungen werden mithin von den triassischen und jurassischen Formationen dieses Gebirges gebildet, die indessen gegenüber jenen des vorerwähnten, in ihrer Fazies kleinere oder größere Abweichungen aufweisen. Mit Rücksicht auf die Fazies zähle ich außer dem Nedzó-Gebirge im engeren Sinne — welches sich von Alsóbotfalu bis Csejte und Alsóvisnyó erstreckt — auch dessen südliche Fortsetzung: die von den Ortschaften Borsós (Hrachovistye), Karaj (Krajna), Prasznik, Csipkés (Sipkove), Császtó (Császtkóc) und Csejte begrenzte Bergkette hinzu.

Den Kern der Antiklinale des eigentlichen Nedzó-Gebirges bildet ein eigentümlicher, petrographisch an den Dachsteinkalk erinnernder, weißer, gelblicher, manchmal bläulichweißer Kalkstein. Wir wollen ihn *Nedzókalk* nennen. Diese, der Lagerung zufolge älteste Bildung des Gebirges, ist am besten auf der südöstlichen Seite des südwestlich von Vágujhely liegenden, sehr ausgebreiteten, Meski haj-Draplak genannten Plateaus aufgeschlossen, wo ihre Schichten, die zumeist nach 19^h, bezw. 7^h einfallen, nahezu vertikal stehen. Sehr gut aufgeschlossen ist die-

[1]) G. Geyer: Kalkalpen im unteren Enns und Ybbstale; Jahrb. d. k. k. Geolog. R.-A. Bd. 59. 1909.

selbe in dem am Abhange des Skalskiberges, im Westen von Vágujhely befindlichen großen Kalksteinbruche, wo sie in groben, starken, schwer ausnehmbaren Schichtenbänken mit ostsüdöstlichem Einfallen unter 30° auftritt. Das hier zumeist kristallinisch-marmorartige Gefüge des 2 bis 4 m mächtige Bänke, jedoch starke Pressungen und Zertrümmerungen aufweisenden Kalksteins steht im Einklang mit der in diesem Aufschluße sich offenbarenden starken Brüchigkeit und Zusammenpressung desselben, die nicht nur hier, sondern auch in den anderen östlichen Aufschlüssen des Nedzó-Gebirges überall zur Geltung kommt.

Auf den Skalski- und Draplak-Plateaus finden wir den Nedzókalk unversehrt; hier bildet derselbe Plateaus von karstartigem Gepräge mit 6—8 m tiefen Dolinen. Gleichfalls hier habe ich auf der Höhe an den heraustretenden Schichtenköpfen ein geringeres Einfallen beobachtet. Trotz der großen Mächtigkeit und der guten Aufschlüsse dieses Kalksteins, habe ich aus demselben außer einigen, in den Querschnitten wahrnehmbaren, unbestimmbaren Brachiopodenschalen, Algen und Gyroporellenspuren bisher keine bestimmbaren Fossilien sammeln können. Stur hat diesen Kalkstein für Dachsteinkalk gehalten, während er den denselben deckenden Dolomit als neokom kartierte. L. Kober hält das Gestein in neuerer Zeit ebenfalls für Dachsteinkalk, bringt es in Parallele mit dem zur Ötscher Decke der Voralpen gehörigen Dachsteinkalk und erwähnt aus demselben sogar *Megalodonten.*[1]) So zweifelhaft mir letzterer Fund erscheint, so würde ein solcher, wenn er sich als richtig erweisen sollte, ein wertvoller sein. Mir ist es bisher bei der sorgsamsten Forschung nicht gelungen, auf Spuren von Megaloden zu kommen.

Nach meiner, auf meine bisherigen tektonischen Forschungen basierenden Anschauung entspricht der Nedzókalk mit Dachsteinkalk-Typus — obgleich er in der Fazies zumeist abweicht — bezüglich des Alters dem Wetterlinger Kalk, sofern er dessen nordöstliche Fortsetzung in modifizierter Fazies bildet. Diese Ansicht bestärkten die Funde von Gyroporellen- und Algenspuren in dem auf der nördlichen Seite des Nad-Mikauce befindlichen Steinbruch, ferner die auf dem Rücken zwischen den Berggipfeln Nad-Salaskach und Skalki in der schneeweiß verwitterten Rinde der Schuttmassen beobachteten Algenauswitterungen. Gleichfalls hier zeigen die frischen Bruchflächen des Kalksteines dieselbe weißbläuliche Färbung wie der Wetterlingkalk. Der Nedzókalk bildet, wie schon erwähnt, den Kern des Nedzó-Gebirges, tritt jedoch außerdem auch südlich von Prasznik, auf dem bereits beim Jablánc—Praszniker (Trias) Gebirge behandelten Orlove skala in einem dünnen Strei-

[1]) L. Kober: Deckenbau der Östlichen Nordalpen. (Loc. cit.) S. 24.

fen hervor. Die Vittenc—Plesna horaer, Fajnorirtványer Kalksteine dienen meiner Ansicht nach als Übergangsfazies zwischen dem Wetterlinger und dem Nedzókalk.

Der *Dolomit* umlagert fast überall die, die oberen Partien des Nedzó-Gebirges bildende Kalksteinzone. Dieser Nedzóer Dolomit unterscheidet sich wenig durch seine mitunter gelblichere oder schmutziger hellgraue Farbe von jenem des Jablánc—Praszniker Gebirges. Der weit herausstarrende, imposante, kahle Rücken des Velki Plesivec wird jedoch von dem im vorerwähnten Gebirge beobachteten typischen weißen Dolomit gebildet, der auch auf dem Nad Skalki-Berg zu beobachten ist.

Die den hohen westlichen Rücken des Gebirges bildenden Dolomitschichten lagern sich von der Alsóbotfaluer Michalicka-Mühle bis Csejte mit einer Fallrichtung von 18 bis 21^h auf den Nedzókalk und ziehen dann, die steilen, hohen Bergrücken des Hrdlacova, Velki Plesivec und Salsky aufbauend, von der Auskeilung des Nedzókalkes angefangen, gegen Süden bis Derjenovica, wo der Dolomit sodann von dem hierher geschobenen tithonischen mergeligen Kalkstein der Klippenzone beim Aufbau der Bergrücken abgelöst wird. Im östlichen Flügel des antiklinalen Gewölbes, zwischen Csejte und Vágujhely, ist der Dolomit ebenfalls, wenngleich mit häufigen Unterbrechungen, vorhanden. Die häufigen Unterbrechungen des Dolomits und die Wiederholungen von Dolomit und Nedzókalk sind durch die auf der östlichen Seite der Antiklinale zu beobachtenden starken Zertrümmerungen zu erklären.

Der auf der Ostseite, nördlich vom Skalski-Berg, beim Kalksteinbruch auftretende Dolomit, von hier aus den Meski haj und den Cerove-Berg bildend, kann, von kleineren oder größeren Unterbrechungen abgesehen, bis an den östlichen Abhang des Nad Salaskach-Gipfels verfolgt werden. Hier umfasst zumeist der Nedzókalk den dünnen Dolomitgürtel. Der östliche, über Vágujhely fallende Teil des Bergrückens des Nad Mikauce, der mit dem Nedzógebirge durch einen schmalen Nedzókalkrücken verbunden ist, besteht gleichfalls aus Dolomit.

Im allgemeinen unterscheidet sich der an den östlichen Abhängen des Nedzógebirges hervortretende wenig mächtige Dolomit mit seinem mehr rosafarbigen, kalkreicheren, aber ebenfalls schotterig zerbröckelnden Gestein einigermaßen von dem weißen Dolomit auf der westlichen Seite. Die Frage, ob der im östlichen Teile des Nedzógebirges hervortretende Dolomit dem die westliche Seite aufbauenden Dolomit entspricht, oder ob er nur einer auskeilenden Faziesveränderung des Nedzókalk-Zuges zuzuschreiben ist, konnte ich derzeit noch nicht bestimmt entscheiden. Die meisten Symptome weisen darauf, daß die, die Berggruppe des Nad Salaskach bildende Nedzókalkmasse im stratigraphischen Sinne

derselbe Dolomitkomplex umgürtet, der dem Aufbau der Antiklinale des Nedzógebirges entspricht.

Nördlich von Derjenovica keilt sich der die Berge Velki Plesivec und Salasky aufbauende weiße Dolomit plötzlich aus, während sich der den Sipkovi haj und den Derjenovicaberg bildende Tithonkalk mit scharfem Oberflächenkontakt in eingedrücktem Bogen über ihn schiebt. Meiner Ansicht nach stellt der unter dem Prasznikcr Velka Pec hervortretende weiße Dolomit, der von hier aus ebenfalls einen bis Nahács ohne Unterbrechung verfolgbaren Zug bildet, die Fortsetzung des im Norden von Derjenovica sich auskeilenden Dolomites dar.

Die *Kössener Schichten* mit ihrer reichen Fauna habe ich sowohl im westlichen, als im östlichen Flügel der Nedzóer Antiklinale angetroffen. Es gelang mir, oberhalb des großen Vágujhelyer Steinbruches, dann in dem bei Alsóbotfalu oberhalb der Michalickaer Mühle befindlichen Aufschluße, ferner auf der nördlichen Seite des tiefen Taleinschnittes, der sich östlich vom Nad Salaskach hinzieht, viele typische, jedoch in schlechtem Zustande befindliche Petrefakten aus denselben zu sammeln. Das Gestein ist zumeist ein grauer, bituminöser Kalkstein mit Kalzitadern, in dessen mergeligeren, dünner geschichteten Partien eine große Menge schlecht erhaltener Petrefakten vorkommt. In Zusammenhängender Schichtung habe ich diese Bildung noch nirgends angetroffen, welchen Umstand ich ihrer geringen Mächtigkeit zuschreibe.

Oberhalb der Michalickaer Mühle — wahrscheinlich im Hangenden der Kössener Schichten — folgt mächtigerer, bituminöser *grauer Kalkstein*. Aus diesem dickbänkig geschichteten, dichten Gestein habe ich außer Brachiopodenspuren nichts gesammelt. Außer dem erwähnten Orte fand ich auf der Höhe der Nad Salaskach-Hochebene, dem Anschein nach auch über dem Dolomit, jenen grauen Kalkstein, den Stur auf seiner Karte unrichtig als Wetterlingkalk bezeichnete. Meinen Forschungen gemäß können die Schichten dieses Kalksteines mit geringer Mächtigkeit von der Alsóbotfaluer Drobni- und der Michalickaer Mühle angefangen, dem allgemeinen Streichen nach bis an den Russóer Nad Skalki-Bergrücken verfolgt werden. Auf der östlichen Seite der Antiklinale fand ich ihn noch nicht und so nehme ich an, daß derselbe schon einem hierher verschobenen Gliede der Klippenzone entspricht und vielleicht schon in den unteren Lias einzureichen wäre. Interessant ist es, daß auf dem nordöstlich vom Nad Salaskach-Gipfel gelegenen Plateau, zwischen dem grauen Kalkstein und dem Dolomit — wahrscheinlich eingefaltet — Fleckenmergel gelagert ist, der sich gegen Russó hin bald auskeilt.

Auf der Südseite des erwähnten, südlich von der Michalickaer

Mühle gelegenen Tales tritt *rosafärbiger Crinoidenkalkstein* zutage, der auf Grund seines petrographischen Auftretens der sogenannte Hierlatzkalk sein dürfte. Es war mir noch nicht möglich, die Stellung dieser Bildung klarzustellen. Das Auftreten derselben ist hier ein völlig isoliertes, sie lagert scheinbar über dem Dolomit, oder, wenn dieser fehlt, über dem Nedzókalk. Meiner Ansicht nach entspricht das bereits öfter erwähnte Michalickaer Tal einer tektonischen Bruchlinie, längs welcher der Zug der Klippenzone-Fazies auf den sich autochton verhaltenden Nedzókalk und Dolomitkomplex von Nordosten aufgeschoben wurde. Von Interesse ist der Umstand, daß die Talrichtung genau einem Streichen von 16^h folgt, was dem auf der östlichen Seite beobachteten Streichen des Nedzókalkes entspricht. Sowohl auf der Talsohle, als auch an den Seiten habe ich eine aus roten und grauen Kalksteinen, Dolomit, grauen Schiefern, Kössener Kalkstein und Fleckenmergel zusammengesetzte Schuttbildung gefunden, deren Bindemittel locker, gelb und kiesartig ist.[1]) Die einzelnen Gesteinsstücke sind fast ausnahmslos eckig, Gerölle kommen unter ihnen kaum vor, so daß ich es nicht für ausgeschlossen halte, daß man es hier mit einer Dislokations-Schuttbreccie zu tun habe, die bei der hier erfolgten Überschiebung der Klippenzone entstanden sein dürfte.

Oberhalb der Alsóbotfaluer Drobni- und Michalickaer Mühle tritt ein dichter *weiß-rosafarbiger Kalkstein* auf. Diese nach Süden eine breitere Zone gestaltende Bildung kann man vorzüglich bei der oberen Quelle im Russó-Tal studieren. Hier nimmt ihr Gestein eine karminrote Färbung an und behält diese auch in der südlichen Fortsetzung dieser Kalksteinzone bei. Der hohe Rücken des Nedzó-Gebirges längs des Russóer Rabanini-Tales wird ebenfalls von dem rosafarbig-rotem Kalkstein gebildet, der hier im allgemeinen Streichen unmittelbar über dem Dolomit lagert. In unserer Kalksteinzone sind bisher keinerlei Fossilien vorgekommen und so bin ich betreffs ihres Alters im Zweifel. Die größte Wahrscheinlichkeit weist darauf, daß wir es hier mit dem in der Klippenzone der Karpathen auftretenden sogenannten Klippenkalk zu tun haben, dessen Alter in den Dogger oder Malm versetzt werden kann. An manchen Orten sind die heller weißen Varietäten dieses Kalksteines nur schwer vom Nedzókalk zu unterscheiden, dem ich mitteltriassisches Alter zuerkenne. Oberhalb Russó zeigt sich unser Kalkstein in einer Synklinale, deren Mulde die Fleckenmergel bilden.

Die *Fleckenmergel und Kalksteine* sind außerordentlich mannig-

[1]) Dieser schotterartige Schutt darf nicht mit jenen, wahrscheinlich vom mediterranen Meeresufer stammenden Schotterbildungen verwechselt werden, die an der Talmündung, an den Berglehnen ebenfalls zur Geltung gelangen.

faltig. Bei der Drobni-Mühle oberhalb Alsóbotfalu sind zwischen rötlichem Klippenkalkstein und grauem Kalkstein *roter Hornstein-Liaskalk* und *rote Mergel* mit den Kössener Schichten zusammen eingefaltet. Aus den roten Mergeln habe ich schlecht erhaltene Aptychen in stattlicher Menge gesammelt. In den von der oberen Quelle im Russó-Tale nach zwei Seiten hinabziehenden Talgräben traf ich die vorerwähnten Bildungen abermals an und sammelte hier gleichfalls Aptychen. Auf der nördlich vom Nad Salaskach sich ausbreitenden Hochebene tritt bläulich-rötlicher, violett gefleckter, mergeliger Kalkstein hervor, der einigermaßen dem tithonischen mergeligen Kalkstein des Sipköer Haj und des Derjenovica-Berges ähnlich ist.

Oberhalb Russó folgt im Liegenden des roten Riesenkonglomerates des Gosau-Alttertiär weißer und grauer, aptychenführender, mergeliger Fleckenkalk, der sich am nördlichen Rande des Nedzógebirges von Russó bis Alsóbotfalu erstreckt und einen breiten Gürtel bildet. Letztere Bildung gehört wahrscheinlich in das Neokom. Außer schlechten Aptychen und Ammonitenfragmenten habe ich bisher nichts darin gefunden. Ich glaube, daß die eine oder andere der oben erwähnten Fleckenmergel-Bildungen im Gegensatz hievon liassischen Alters ist. Nachdem ich von diesen, den Spuren nach zu urteilen nicht völlig fossilleeren Bildungen bisher noch nicht gründlich sammeln konnte, kann ich derzeit die in der Fazies nur wenig verschiedenen Schichten bloß nach ihrer Lage von einander trennen. *Crinoidenführende graue Sandsteine, Kalke, rostbraune Crinoidenbreccien,* die insbesondere im Russóer Tale gut aufgeschlossen sind, bilden im Streichen schmale Gürtel zwischen Russó und Alsóbotfalu. Ziemlich häufig kommen in denselben schlecht erhaltene Terebrateln und Belemniten vor. Im Russóer Taleinschnitt habe ich aus dem grauen Crinoidensandstein ein ziemlich gut erhaltenes Fragment von *Arnioceras* gesammelt, welches der auf den oberen α-Horizont des Lias hinweisenden *Arnioceras semicostatum* JOUNG et BIRD. außerordentlich ähnlich ist.

Jüngere Schichten als die Kössener Schichten treten nur auf der westlichen Seite des Nedzógebirges auf, auf der östlichen Seite fehlen solche. Hinsichtlich ihrer Fazies unterscheiden sich diese liassisch-jurassisch-neokomen Bildungen einigermaßen von den gleichalterigen Gesteinen des Öszombat—Miavaer Klippenzuges und zeigen eher stärkere Beziehungen zu dem Klippenzug mit echter karpathischer Fazies. Hinsichtlich der Entwicklung des rötlichen Klippenkalkes zeigt die Nedzóer Klippenzone eine Verwandtschaft mit dem Klippenzug des Vlárapasses und des Vágbeszterce—Maniner Berglandes, infolgedessen sie als die südliche Fortsetzung des letzteren angesehen werden könnte. Alle Anzeichen

sprechen dafür, daß die beiden Klippenzonen wirklich von einander geschieden werden müssen, wie dies auch KOBER[1]) bemerkt hat. Während nämlich KOBER die nördlich von Lubina gelegene Klippenzone, die der Fortsetzung des Ószombat—Miavaer Zuges entspricht, zur pienninischen Decke rechnete, zählte er jene des Nedzógebirges zur subpienninischen.

Über den südlich vom Nedzógebirge, in dessen Fortsetzung am Salaskyberge auskeilenden Dolomit ist von Nordwesten eine Klippendecke aufgeschoben. Auf dem nach 22—23^h einfallenden Dolomit ist im südöstlichen Teile des Salaskyberges scheinbar konkordant Tithonkalkstein gelagert. An der Grenze der beiden Bildungen, auf der Anhöhe, wo sich vier Waldsteige vereinigen, fand ich Breccienblöcke, aus eigenartigen eckigen Stücken mit rötlichem Bindemittel bestehend, die sich einigermaßen von der durch Gerölle von mediterranen Konglomeratfleckchen charakterisierten Bildung unterscheiden, die zirka $^1/_2$ km südlich von hier auftritt. Es ist möglich, daß man es hier mit einer Dislokations-Reibungsbreccie zu tun hat, die infolge der Überschiebung entstanden ist. Die Tithonschichten bestehen zumeist aus gelblichen, bläulichen und violett gefleckten, dichten, mergeligen Kalksteinen mit außerordentlich feiner Textur. Sehr charakteristisch für dieselben ist die dünnbänkige, ausgezeichnete Schichtung, die man insbesondere in den kleinen Steinbrüchen am Abhange des Sipkő Haj in gutem Aufschluße beobachten kann. Im Derjenovicaer Steinbruche oberhalb Metlaci sind die etwas gröberen, mächtigeren Schichtenbänke mit einer knotigen und rötlichen Rinde überzogen und erinnern so an die im Klanecnicaer Tale bei Dedikech aufgeschlossenen Tithonkalke. Auf dem Sipkő Haj kommen in den Liegendschichten mächtige brecciöse Echinodermenkalkbänke zum Vorschein, in welchen ich Aptychen sammelte. Die Tithonschichten können im allgemeinen mit nordwestlichem Einfallen nach 22—23^h unter 30—42° vom südöstlichen Teil des Salaskyberges bis Grnca verfolgt werden. Hier versinken sie wahrscheinlich, treten jedoch bei Prasznik, oberhalb der Frndak-Mühle, auf einem kurzen Abschnitt auf der Westseite des Tlsta hora, unter der mediterranen Hülle von neuem hervor, bis sie endlich auf dem Dubnik und Velka Pec wieder der am Salaskyberge auskeilende weiße Dolomit im Aufbau des Hauptrückens ablöst. Leider sind solche Lagerungsverhältnisse eben nur vermutbar, nachdem der Kontakt der Tithon- und der Dolomitschichten durch die den Gipfel des Tlsta hora und des Velka Pec bildende mediterrane Konglomeratkappe gänzlich überdeckt wird.

Bei Kozinec, östlich vom Sipkő Haj, folgt unter den Tithonschich-

[1]) L. KOBER: Deckenbau der östlichen Nordalpen. p. 24—25.

ten ein diskordant gelagerter braungrauer, dichter, dickbänkiger Kalkstein mit einer Fallrichtung von 15—16^h unter 27—28°, der besonders in den unteren Horizonten crinoidenführend wird. In dem kleineren, im schütteren Walde auf dem Bergabhang befindlichen Steinbruche sammelte ich mehrere Fragmente von *Perisphincten,* sowie Belemniten und Terebrateln. Die Perisphinctenfragmente, obgleich nicht sicher bestimmbar, scheinen auf irgend eine in die Formenreihe des *Perisphinctes Martelli* Opp. gehörige Form zu weisen, demzufolge man bezüglich des von ihnen repräsentierten Sedimentes auf das Oxford oder auf das Argovien schließen könnte. In den etwas weiter unten befindlichen Steinbrüchen folgt im Liegenden der vorigen Bildung ein bräunlicher, durch rostige Zwischenschichten geschiedener, mergeliger Kalkstein, aus welchem ich folgende, auf das obere Callovien hinweisende Ammoniten sammelte:

Phylloceras Demidoffi Rouss.
„ *Zignodianum* d'Orb.
Haploceras (Lissoceras) Voultense Opp.
Perisphinctes cf. euryptychus Neum.
Reineckia Rehmanni Opp.

Im unmittelbaren Liegenden des sonst reichlich Ammoniten führenden Kalksteines lagert eine rote bis rostbraune Crinoidenbreccie, ganz eine solche, wie die oberhalb Russó zutage tretende ähnliche Bildung. Aus derselben konnte ich außer Belemniten, Pecten und Terebrateln nichts sammeln. Wahrscheinlich entspricht die Crinoidenbreccie in ihrem Alter dem Cornbrash oder dem Bradfordien, obgleich man ihr auch ein höheres Alter zuerkennen könnte, mit Rücksicht darauf, daß Uhlig auch Petrefakten, die von anderen Karpathengegenden stammen und auf das Bathien hinweisen, aus den, unseren ähnlichen petrefaktenführenden, rotbraunen Crinoidenkalksteinen erwähnt, die er zur subtatrischen Zone zählt. Östlich von Kozinec, auf der linken Seite der Vhustbu-Dolina, sowie bei dem $^1/_2$ km östlich von hier entfernten Höhenpunkt 316 m, in der Nähe von Obuckaci, bricht man einen hellgrauen, stark dolomitischen Kalkstein, der nach 13^h unter 28 bis 30° einfällt und etwas an den jenseits der Vág, am Beckó-Schloßberg vorkommenden Triaskalkstein erinnert. Aber nicht allein hier, sondern auch längs der Landstraße zwischen Verbó und Karaj (Krajna), vor Grnca, bei der Höhenkote 290 m, tritt dieser Kalkstein hervor, an letzterem Orte mit einem östlichen Einfallen unter 30°. Westlich von Sipkő werden die Bergabhänge zumeist von grobem mediterranen Konglomerat gebildet, welches es unmöglich macht, den Zusammenhang der an verschiedenen Punkten zutage tretenden Kalksteinschollen zu studieren. Interessant ist der Umstand, daß das mediterrane Konglomerat am südlichen Teil des Sipkő Haj und bei

dem vor Grnca befindlichen Höhenpunkt 325 m mächtige Kalksteinblöcke enthält, deren Gestein mehr oder weniger mit jenem der vorerwähnten Schichten übereinstimmt. Die meisten Anzeichen deuten darauf, daß der von Korytnanske-Kopanice bis Grnca in kleineren Flecken verfolgbare dolimitische Kalkstein im tektonischen Sinne das Liegende der westlich von ihm befindlichen, aus Tithonkalk gebildeten Zone darstellt.

An dem Aufbau des Nedzógebirges nehmen auch die *Gosauschichten* teil, indem dessen nördlicher Rand zwischen Russó und Alsóbotfalu von dem Riesen-Konglomerat des Gosau-Alttertiär mit rotem Bindemittel gebildet wird. Bei Russó sah ich in demselben große Gerölle, bezw. Blöcke von Granit, Melaphyr, grauem Porphyr, permischen roten Sandstein und gelben mergeligen Sandstein (Werfener ?). Obgleich die Schichtung dieses Konglomerates zufolge seiner Lockerheit nicht bestimmt erkennbar ist, weisen doch die meisten Anzeichen darauf, daß dasselbe einem mit den Klippenbildungen identischem Streichen und Einfallen folgt. Ich glaube, daß dieses Riesen-Konglomerat mit dem oberhalb dem Siroke Bradló Batykora hervortretenden Riesen-Konglomerat des Gosau-Alttertiär identisch ist, welches ebenfalls an dem allgemeinen nordwestlichen Einfallen nach 22—23^h teilnimmt. Die mit den eozänen Schichten zumeist unabscheidbar zusammengefalteten gleichartigen Gosausandsteine und Mergel lehnen sich, von Russó bis Zbehy den Vadovskiberg und den Valkova hora bildend, von Westen mit einem Einfallen nach 20—23^h an das Nedzógebirge an, nehmen aber an dem Aufbau des Gebirges selbst nicht Teil.

Die *Eozänschichten* konnte ich in dem besprochenen Gebirge nicht sicher nachweisen. Das von Stur als eozän bezeichnete, in fast horizontalen Schichten über dem Nedzókalkstein, beziehungsweise den Dolomit gelagerte dolomitbrecciöse Konglomerat des Csejte- und Skalkskiberges ist meiner Ansicht nach ein marines Sediment von mediterranem Alter. Für diese Annahme spricht die Verwandtschaft desselben mit den ähnlichen dolomitischen Mediterrankonglomeraten des Jókő und Velka Pec, ferner diese bekräftigt die aus diesem Gestein an der Strasse zwischen Csejte und Alsóvisnyó gesammelte Fauna, für deren Bestimmung ich dem Herrn Geologen Dr. Viktor Vogl zu Dank verpflichtet bin.

Die Fauna ist die folgende:

Pecten praescabriusculus Fontan.
„ *Beudanti* Bast.
Lucina sp.

Außerdem kamen in demselben Alveolinen in größerer Zahl vor, aber Nummuliten fand ich darin nicht. Außer an den erwähnten Orten fand ich auf dem nördlichen Teil des Plateaus von Nad Mikauce, ober-

halb der Landstrasse, ferner bei Russó, längs des Rabanini-Tales und oberhalb der Michalickaer Mühle an mehreren Stellen auf vereinzelte *schotterartige Konglomeratbildungen.* Mit Rücksicht darauf, daß hier auch die älteren Kalksteinbildungen meistens mit einer kalkig-schotterigen Rinde überzogen sind, in welcher ich auch Spuren von Bohrmuscheln gefunden habe, glaube ich, daß wir es ebenfalls mit mediterranen marinen Sedimenten zu tun haben. Die mediterranen Sedimente werden meistens von groben Geröllen begleitet, deren Material häufig aus Nedzókalk und grauen Kalksteinen besteht.

Erwähnenswert ist ferner, daß südlich von Russó, längs des Rabanini-Tales, unter den schotterigen *mediterranen* Nehrungen auf der Talseite mächtige Blöcke aus Klippenkalk verstreut umher liegen. Es ist charakteristisch, daß in den Höhlungen manchmal kleinkörniger mediterraner Grand zu finden ist, was zu der Idee führt, daß man es hier mit einem in der Ausgestaltung gewesenen abrasiven Riesen-Konglomerat zu tun habe. Die zumeist eckigen Klippenkalkblöcke dürften wahrscheinlich infolge der Abrasion des Mediterranmeeres von dem das steile Ufer bildenden Abhang des Nedzóberges abgerissen worden sein. Ähnliche Bildungsverhältnisse möchte ich auch hinsichtlich der Entstehung des Gosau-Riesenkonglomerates von Siroke Bradló und Batykora voraussetzen, mit dem Unterschiede, daß bei der Bildung letzterer vielleicht auch das Charriagephänomen eine Rolle spielte, indem möglicherweise das fremde Material, durch die ins Gosaumeer vorgebrandeten Decken hineingeraten konnte.

Sehr merkwürdig ist das horizontal gelagerte Riesen-Konglomerat zwischen Grnca, Prasznik, Csipkés (Sipkove), dann jenes zwischen Prasznik und Bumbala, welches ich zufolge seiner Lage für mediterran halte. Dieses Konglomerat ist im allgemeinen nicht homogen. Sein Material besteht meistens aus rotem Sandstein, Melaphyr, Granit, Wetterlinger Kalk usw. Die größten, nur wenig abgerollten oder eckigen Blöcke von 1—2 Kubikmeter Größe bestehen aus grauem Kalkstein, welche wahrscheinlich durch die mediterrane Abrasion von den zwischen Grnca und Csipkés unter den mediterranen Schichten anstehenden Kalksteinschichten abgerissen worden sind. Bei dem Höhenpunkt 325 m, oberhalb Grnca, wo ich anfänglich die anstehenden Kalksteinschichten der großen grauen Kalksteinblöcke vermutete, habe ich in dem Bette der einzelnen Blöcke und anderer Gerölle ein lockeres, gelbliches schotteriges Grandmaterial beobachtet.

Zwischen Csejte und Verbó breitet sich am östlichen Teile des aus älteren Formationen gebildeten Bergrückens ein, auch in der oberflächlichen Gliederung auf lockere Gebilde hindeutendes Vorgebirge aus. Das-



selbe wird von *lockeren, bräunlichen Sandsteinen mit Pflanzenabdrücken und Tonschiefer* gebildet. Die Erosion hat diese Berge stark angegriffen und vielfältig verzweigende Täler in dieselben eingeschnitten.

Beachtenswert sind die auf der östlichen Hügelseite im Dorfe Csipkés gut aufgeschlossenen *blätterig zerfallenden dünnschieferigen, gelb bis hellgrau gefärbten Mergelschichten,* die eine genau horizontale Lagerung zeigen. In ihren Schiefern konnte ich leider trotz fleißigen Sammelns keine bestimmbaren Fossilienspuren finden. Stur hat die jüngeren Bildungen von Csejte—Csipkés—Verbó als pannonische *(pontische)* Schichten kartiert. In Wirklichkeit zeigen diese Gesteine mit den typischen pannonischen (pontischen) Schichten anderer Gebiete unseres Vaterlandes eine gewisse Aehnlichkeit, doch möchte ich es gleichwohl nicht für ausgeschlossen halten, daß auch diese Bildungen noch mediterrane marine Sedimente sind.

Für wahrscheinlich halte ich es, daß die Ufer des unteren mediterranen Meeres sich längs Jókő (Dobravoda), Prasznik, Csejte und Vágujhely durchgezogen haben, wofür die aus homogenem Material bestehenden Uferbreccien vom Jókő, Velka Pec und von Csejte, die Kalkstein-Überkrustungen, Bohrmuschelspuren und Riesenkonglomerate als gute Beweismittel dienen. Diesen Bildungen gegenüber ist es möglich, daß die Bildungen der Gegend von Csejte—Verbó, wie lockerer, feinkörniger Sandstein, Mergelschiefer usw. ebenfalls Sedimente des unteren mediterranen Meeres sind, die entfernter vom Ufer, in etwas tieferem Wasser entstanden sind. Die im Nedzógebirge und überhaupt in dieser Gegend der nordwestlichen Karpathen überall zu beobachtende starke Meeresabrasion und die längs dieser verstreut vorfindlichen Gerölle, denen man bis auf die 400—500 m hohen Gipfel begegnet, schreibe ich dem oberen mediterranen und sarmatischen Meere zu, welches die ganze Gegend überflutete.

Das *Pleistozän* wird in unserer Gegend von gut entwickeltem Löß repräsentiert. Besonders häufig sind die aus herabgefallenem Löß entstandenen Decken auf den Abhängen über dem Vágtal. Auf dem vom Celoviberg gebildeten Draplakplateau des Nedzógebirges, ferner am Gipfel des Nad Mikauce, sowie auf dem sanft ansteigenden Gelände zwischen Csejte und Verbó erlangt der Löß eine größere Ausbreitung.

Zum *Holozän* können die Ausfüllungen der Täler und die Schuttkegel gezählt werden.

Die Bildungen des Nedzógebirges sind demnach die folgenden:

Trias	?	Dolomitischer grauer Kalkstein bei Grnca und Obuchaci.
Trias	? Ladinische Stufe	Weißer Nedzókalk des Dachsteiner Typus mit Algen.
Trias	? Norische Stufe	Weißer und rosafarbiger schotteriger fossilleerer Dolomit.
Trias	Rhätische St.	Grauer Kössener Kalk und Mergel mit vielen Fossilien.
Jura	Untere und mittlere Lias	? Dunkelgrauer Kalkstein oberhalb Alsóbotfalu.
Jura	Untere und mittlere Lias	Rosenfarbiger Crinoidenkalk (Hierlatz Kalk.)
Jura	Untere und mittlere Lias	? Roter Hornsteinkalk und Mergel mit Aptychen oberhalb Alsóbotfalu.
Jura	Untere und mittlere Lias	Grauer Crinoidensand- und Kalkstein mit *Arnioceras affin. semicostatum* Young et Bird.
Jura	Dogger	Rostbraun-roter Crinoidenkalk von Russó und Kozinec.
Jura	Dogger	? Rötlicher Klippenkalk.
Jura	Dogger	Durch rostige Zwischenschichten getrennter mergeliger Kalkstein; *Phylloc. Demidoffi* Rouss. *Phylloc. Zignodianum* d'Orb., *Haploc. (Lissoc.) Voultense* Opp., *Perisphinctes* f. *euryptychus* Neum., *Reineckia Rehmanni* Opp.
Jura	Malm	Bräunlicher, grauer, dichter, dickbänkiger Kalkstein mit *Perisphinctes* sp.
Jura	Tithon und Neokom	Dichter, mergeliger Kalkstein von Csipkés mit Aptychen.
Kreide	Tithon und Neokom	Fleckenmergel und Kalksteine mit Aptychen, zwischen Russó und Alsóbotfalu.
Kreide	Gosau	Riesenkonglomerat mit rotem Bindemittel zwischen Russó u. A.-Botfalu.
Miozän	Untermediterran	Dolomitbrecciöses kleinkörniges Konglomerat mit Meeresfauna von Csejte.
Miozän	Untermediterran	Lockere Sandsteine und Mergelschiefer von Csipkés.
Miozän	Obermediterran	Abrasions-Gerölle.
Quartär	Pleistozän	Löß.
Quartär	Holozän	Talablagerungen, Schuttkegel.

Die Berezó—Óturaer Gosaubucht.

Das zwischen das Jablánc—Praszniker Triasgebirge, das Nedzógebirge und den Ószombat—Nemesváraljaer Klippenzug sich einkeilende Gebiet wird zum großen Teil von den Bildungen der von Nordwesten einspringenden Meeresbucht des Gosau-Alttertiär aufgebaut. Von Südwesten wird dieses Gebiet durch das von mediterranen Schichten gebildete niedrigere Hügelland begrenzt, welche Schichten sich auf die untertauchenden Gosauschichten legen.

In seiner oberflächlichen Gliederung weicht dieses Bergland scharf

ab von den bisher behandelten, von härteren Trias- und Juraschichten gebildeten Gebirgen. Die steilen, nach 20—23° einfallenden lockeren Sandstein-, Mergel-, Konglomerat- und die härteren, Hippuriten führenden Kalkstein- und Sandsteinschichten kommen bei der Ausbildung der Oberflächengestaltung durchwegs zur Geltung. Wie die anderen Berglandschaften der Umgebung, so kann auch das Gebiet der Berezó—Óturaer Gosaubucht als ein ursprünglich durch die Abrasion stark ausgeglichenes Plateaugebiet aufgefaßt werden, dessen Höhen auch mit jenen der vorigen übereinstimmen. Die im jüngeren Tertiär begonnene Erosion, die durch außerhalb unseres Gebietes befindliche Senkungen limitiert war, hat sodann in erster Reihe, der verschiedenen Widerstandsfähigkeit der Bildungen des Gosau-Alttertiär entsprechend, tiefe Täler eingeschnitten, so daß die der Erosion widerstehenden, aus härterem Hippuritenkalk, Sandstein und Konglomerat gebildeten Zonen als kammartig gestaltete Berge zurückblieben. Einen der typischesten derartiger Kämme repräsentiert der Bradlóberg, dessen 544 m hoher Gipfel an Höhe mit den südlich davon gelegenen, aus weißem Dolomit und Wetterlingkalk aufgebauten Berggipfeln des Klenova und Vratne wetteifert.

Morphologisch interessant ist die durch die Erosion und die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteinsarten beeinflußte holperige Oberfläche des Ótura—Karajer Berglandes, welches, da es eine trennende Wasserscheide zwischen dem nach Osten und Westen gerichteten Talsystemen bildet, unter der Erosion am wenigsten gelitten hat, infolgedessen sein Gepräge als Abrasivplateau gut wahrnehmbar ist. Die morphologischen Verhältnisse der Gliederung unseres Gebietes erheischen noch viele Beobachtungen und Studien, so daß es noch verfrüht wäre, dieselben hier ausführlicher zu behandeln.

Die Gosaubildungen.

Von Westen gegen Osten finden wir die den ältesten Gosauschichten entsprechende Bildung zuerst zwischen Harádics und Berezó, oberhalb der Garbarszky- und Walcha-Mühle. Hier tritt unmittelbar im konkordanten Hangenden des weißen Dolomits eine *Konglomerat-Breccie mit rötlichem Bindemittel* hervor, die mit einem nordwestlichen Einfallen unter 30—52° den südlichen Teil des Osztryberges bildend, über die Dörfer Berezó, Alsó- und Felsőkosaras bis zum nördlichen Abhang des Cervena hora in direktem Bogen ohne Unterbrechung der weißen Dolomitzone folgt und dieser gewissermaßen als Rand dient. Diese Bildung kann man besonders in ihren guten Aufschlüssen hinter dem Gasthause der

Eisenbahnstation Berezó und auf dem Baranecberg, östlich von Berezó studieren. Dieselbe besteht zumeist aus ziemlich groben, eckigen oder nur wenig abgerundeten weißgrauen und roten Triaskalksteinen und aus weißem Dolomit, doch fehlen darin auch nicht kleinere Gerölle von fremden Gesteinen: von Granit und Melaphyr. Der Ton der Konglomerat-Breccie ist eine rötliche (bauxitische) Bildung; demzufolge halte ich das Konglomerat zum Teil für eine kontinentale Bildung. An mehreren Orten, wie in dem oberhalb Alsókosaras befindlichen Steinbruch, am Lopusovaer Paß, lagert zwischen der Konglomerat-Breccie und dem Dolomit mit scharfer Grenze und mit diesen mehr oder weniger konkordant, eine kleinkörnige *Dolomitbreccie.* Zwischen Alsókosaras und Mósznóci bildet *sandiger, harter, körniger Kalkstein,* welcher petrographisch dem Hippuritenkalk ähnlich ist, die Basis am Rande der in Schuppen zerlegten Dolomitzone. In dem längs der Fajnorer Landstrasse gelegenen Steinbruch fand ich in diesem Kalkstein Querschnitte und Fragmente von *Actaeonella gigantea* LAM. Interessant ist es, daß der nördliche Rand des bei Mósznóci klippenartig hervorragenden Dolomitfelsstockes — der wahrscheinlich vom Triasgebirge abgerissen worden sein dürfte — ebenfalls von Hippuritenkalkstein gebildet ist. Östlich von Mósznóci keilen sich auch die hangenden transgressiven Gosaubildungen mit dem Dolomit zusammen spurlos aus. Unzweifelhaft sind die zwischen Harádics und Mósznóci verfolgbaren oben erwähnten Bildungen transgressive Ufer- oder Bodensedimente des Gosaumeeres, die sich unmittelbar über den, dem Uferrande des Ablagerungsbeckens entsprechenden weißen Dolomit gelagert haben.

Auf die unteren Basisbildungen, in deren Hangenden konkordant gelagert, folgt harter Sandstein und kleinkörniges Konglomerat und auf diese *dünngeschichteter, grauer, mit braunen Sandsteinen wechselnder Mergel,* welch letzterer sich hauptsächlich auf die von den Ortschaften Berezó, Karaj und Prasznik begrenzte Depression beschränkt. STUR hat diese Bildung schon zum großen Teil als eozän kartiert; ich bin jedoch zu einem anderen Resultat gelangt. Die Sandsteine und Mergel folgen an den meisten Orten im Ganzen konkordant einem Einfallen nach 21—22^h; dort, wo sich keine tektonischen Störungen zeigen, begleiten sie konkordant im Hangenden die älteren Bildungen, was darauf deutet, daß in der Berezó—Alsókosaraser Depression diese Bildungen älter als eozän sind, nachdem auch über ihnen (am Bradlóberge) Gosauschichten gelagert sind, wie dies auch schon STUR richtig beobachtet hatte. Es gelang mir, zwischen Berezó und Alsókosaras, nächst der Landstrasse, oberhalb Stefi, im unteren Teile eines Grabens am Bradlóberg, aus den Mergeln außer kohligen Pflanzenspuren eine *Actaeonella cf. cilindracea* STOL. zu

sammeln, als Beweis dafür, daß wir es hier mit Gosauschichten zu tun haben.

Die höheren Bildungen des Gosau, besonders in den vortrefflichen Aufschlüssen am Berezóer Bradlóberge konnte ich gut in den tiefen Wasserrissen des Bergabhanges studieren. Wenn man einen Blick auf die Karte 1:25.000 wirft, fällt einem sofort die eigentümliche orographische Gliederung des Bradlóberges auf. Der kammartige Gipfel des Berges wird von Schichten von *oberem Hippuritenkalk und hartem, kleinkörnigen Konglomerat* gebildet, während die Abhänge von lockeren Sandsteinen und Mergeln aufgebaut sind. In den letzteren konnte die Erosion wenig gehindert und leicht arbeiten, so daß die, die Abhänge des Vesuv oder Monte Somma charakterisierenden „Baranco"-ähnlichen geraden, nur wenig verzweigten tiefen Wassergräben entstanden sind.

Unter dem 544 m hohen Gipfel des Bradló, bin ich nächst der Landstrasse, in einem der tiefsten Gräben, auf *marine Gosau- und kohlige Brackwasserbildungen* geraten. Der Kohle führende, grauschwarze *kohlige Sandstein* ist so locker, daß er anstehend nur im tiefsten Teile des Grabens mit nord-nordwestlichem Einfallen unter 58° zu sehen ist. Über demselben liegt 5—6 m hoch dunkler, ganz verwitterter Sand und Ton, in welchem nur an den geraden, mit dem Verflächen hinabziehenden Kalzitadern erkennbar ist, daß dies ein eluviales Verwitterungsprodukt und nicht dorthin getragener Schutt ist. Die Gesamtmächtigkeit der dunkelgrauen, kohligen Sandsteinschichten beträgt 7 m; ihre unterste Partie, das Liegende der Kohle, ist voll Brackwasserfossilien, wie Muscheln, Schnecken und Korallen, die, obwohl sie sehr brüchig und nur schwer aus der kleinkörnigen Konglomerat-Breccie herauspräparierbar sind, doch verhältnismäßig gut erhalten sind. Ich habe von denselben bisher folgende Formen bestimmt:

Turitella sp. indet.
„ *laeviuscula* Sow.
„ *disjuncta* Zek.
„ *(Torcula)* cf. *plana* Binkhorst
Pseudomelania turrita Zek.
Keilostoma conica Zek.
Rissoa affinis Sow.
Eulima cf. *aquaensis* Holzapfel
Nerinea gracilis Zek.
Actaeonella sp.
Volvulina laevis sp.
Actaeonina cf. coniformis Müll.
Nerita (s. str.) Taramelli Pirona (Holz.)

Nerita (Otostoma) sp.
Natica cretacea GOLDF.
„ *(Amaura) acuminata* (REUSS.) STOL.
Trochus triqueter ZEK.
„ *affin. coarctatus* ZEK.
Turbo vestitus ZEK.
Phasianella gosauica ZEK.
„ *Reussiana* STOL.
Volutilithes sp.
Fusus torosus ZEK.
Ziziphus (Eutrochus) cf. Geinitzianus REUSS.
Mesostoma cf. *Bosqueti* MÜLL.
Scalaria cf. *Brancoi* HOLZAPFEL
„ *contorta* KAUNHOW.
Janira quadricostata SOW.
Perna cf. *acuminata* ZITT.
Mytilus strigilatus ZITT.
Limopsis cf. *calvus* SOW.
Cyclolites cf. *undulata* BLAINV.
Rhynchonella cf. *bohemica* SCHLOENB.[1])

Nach dieser Fauna zu urteilen, steht es außer Zweifel, daß wir hier eine obere Cenoman- und unterturonische Bildung vor uns haben, die auch in ihren sonstigen Eigenschaften den typischen kohligen Brackwasserbildungen des Gosau der nördlichen Voralpen außerordentlich nahe zu stehen scheint.

In den oberen Partien des kohligen Sandsteines fand ich auch mehrere Stücke von *Ajkait.* Im Hangenden der kohligen Sandsteine und Konglomerat-Breccien tritt ein *mergeliges, graues, hartes Konglomerat* hervor, aus welchem ich mehrere sehr schlecht erhaltene Exemplare von *Ostrea (Exogyra)* affin. *columba* DESH. herauspräpariert habe.

Die von mir verzeichnete genaue Schichtenreihe unmittelbar beim Kohlenflöz (siehe das Profil in Fig. 3) ist die folgende:

Zu unterst:

1.	Harte Sandsteinbank	Mächtigkeit	30 cm
2.	Lockerer, dünngeschichteter Sandstein . . .	„	300 „
3.	Harte Sandsteinbank	„	30 „
4.	Lockerer Sandstein mit dünnen, harten Sandsteinbänken wechselnd	„	600 „

[1]) Für die gefällige Bestimmung dieser letzteren Art bin ich Herrn Dr. Z. SCHRÉTER verpflichtet.

5. Lockerer, dunkelgrauer Sandstein und kleinkörnige Konglomeratbreccie, voll Fossilien	Mächtigkeit	30 cm
6. Harte, dunkle Konglomeratbreccie mit reicher Brackwasser-Fauna (s. obige Fossilliste) .	„	30 „
7. Dickbänkiger, lockerer, dunkler fossilleerer Sandstein	„	130 „
8. Dunkelgrauer, sandiger Mergelschiefer mit vieler Kohlenführung	„	30 „
9. Dunkelgraue kohlige Schiefer	„	120 „
10. Verwitterte, sandige Steinkohle	„	8 „
11. Lockerer, kohliger Schiefer mit Ajkait . . .	„	150 „
12. Dickbänkiger, harter, grauer Sandstein . . .	„	40 „
13. Dunkelgrauer mergeliger Sandstein und Konglomerat mit *Ostrea (Exogyra)* aff. *columba* DESH.	„	300 „
14. Hellgelber sandiger Mergel	„	1000 „

Die konkordant gelagerten Schichten fallen gegen NNW 23^h unter 58^0 ein.

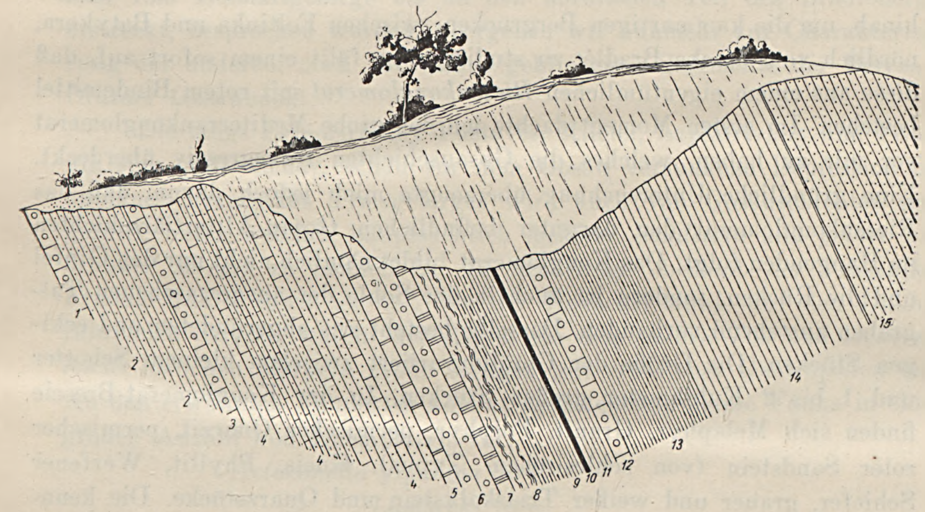
Die oberen *gelblichen, lichten Mergel,* die mit harten Sandsteinbänken wechsellagern, erreichen eine große Mächtigkeit. Nahe zum Gipfel tritt auf dem ganzen, eine Seehöhe von 330 bis 460 m einnehmenden steileren Abhange des Bradlórückens, ein *rötlicher, bunter, blätteriger, mergeliger Sandstein* zutage, der schon nicht mehr die Gosau-, sondern die Flyschfazies zeigt. Es hat den Anschein, als ob der Gosauhorizont im Hangenden unmittelbar in die Flyschfazies übergehen würde, wofür die konkordanten Lagerungsverhältnisse als Beweis dienen.

Hinter den südlichen und nördlichen, aus Felsen von *oberen Hippuritenkalk* aufgebauten Gipfeln des Bradlóberges stieß ich auf einen *Schichtenzug von fossilführendem Mergelschiefer* mit neuerer Flyschfazies. Die verwitterte Oberfläche der Gesteinsstücke ist ockergelb, beim Zerschlagen der Mergelblätter fällt jedoch sofort deren graue Farbe und schieferige, blätterige Zusammensetzung auf. Diese Bildung ist in den am Bradlórücken befindlichen Depressionen, ferner in dem östlich vom Bradlóberge nach Mosnacke ziehenden tiefen Graben, sowie auf dem Siroke Bradló überall in ziemlicher Mächtigkeit gut aufgeschlossen. Der raschen Verwitterung und der blätterigen Struktur der Schichten ist es zuzuschreiben, daß die Erosion, die Spur dieser Mergelzone folgend, meist tiefe Gräben eingeschnitten hat.

Aus diesen Schichten sammelte ich an den verschiedenen Stellen am Bradlóberge folgende Fossilien:

Schloenbachia sp. indet. (ähnlich d. *Schloenb. varians* Sow.)
Hamites sp.
Inoceramus Cripsii MANTEL (Typus)
„ *Zitteli* PETRASCHEK
„ *balticus* BÖHM.
„ cf. *Mülleri* PETRASCHEK
„ cf. *hungaricus* PÁLFY
„ sp. (ähnlich d. *Inoc. cordiformis* Sow.)
„ *bradloensis* n. sp.
Holaster cf. laevis AG.

Nach dieser Fauna kann man schließen, daß unsere Inoceramen-



Figur 3. Profilskizze über die in einem der tiefen Wässergräben auf dem südlichen Abhange des Bradlö-Berges aufgeschlossenen Brackwasserbildungen der Gosau. (Das Profil veranschaulicht einen ungefähr 24 m langen Aufschluß.)

1. Zu unterst harte Sandsteinbank (zirka 30 cm). 2. Lockere, dünngeschichtete Sandsteinbank (z. 300 cm). 3. Harte Sandsteinbank (z. 30 cm). 4. Mit lockerem Sandstein wechselnde Sandsteinbänke (z. 600 cm). 5. Lockerer dunkler Sandstein und Breccie voll Petrefakten (z. 400 cm). 6. Harter dunkler Sandstein und brecciöses Konglomerat mit Brackwasser-Fauna (z. 30 cm). 7. Dickbänkiger, lockerer, kohliger Sandstein ohne Petrefakten (z. 130 cm). 8. Dunkelgrauer, sandiger Mergelschiefer mit Kohlenspuren (z. 30 cm). 9. Dunkle Kohlenschiefer (z. 120 cm). 10. Verwitterte Steinkohle (z. 8 cm). 11. Lockere Kohlenschiefer mit Ajkait (z. 150 cm). 12. Dickbankige harte graue Sandsteinbank (z. 40 cm). 13. Dunkelgrauer Sandstein mit Ostreen (z. 300 cm). 14. Hellgelbliche sandige Mergel (z. 1000 cm). 15. Lichte Mergel und harte Sandsteinbänke (mit großer Mächtigkeit).

Schichten nicht nur untersenonisches, sondern auch turonisches Gepräge besitzen.

Die wahrscheinlich in mehrere Schuppen gegliederte Inoceramen-Schichtenzone umlagert die den nördlichen Rücken des Bradlóberges gestaltenden feinkörnigen harten *konglomeratischen Sandstein- und Konglomeratschichten*, deren hauptsächliches Material weißer Dolomit ist. Äußerlich stimmt diese Bildung mit dem ober dem Dolomit lagernden unteren Konglomerat, doch weisen bei alledem die meisten Anzeichen darauf, daß Sandstein und Konglomerat vom Bradlógipfel das natürliche Hangende der Inoceramenschichten ist. Sowohl der Inoceramenmergel. als auch das Sandstein-Konglomerat zeigen ein Verflächen nach 22^h unter 60°.

Schreitet man auf dem nordöstlichen Abhang des Bradlóberges hinab, um die kammartigen Bergrücken zwischen Foltinka und Batykora, nördlich vom Siroke Bradló, zu studieren, so fällt einem sofort auf, daß diese aus einem eigentümlichen *Riesenkonglomerat* mit rotem Bindemittel bestehen. Im ersten Moment dachte ich das grobe Mediterrankonglomerat vor mir zu haben, welches die Gosauschichten transgressiv überdeckt. Eine gründliche Untersuchung überzeugte mich jedoch davon, daß das Riesenkonglomerat den darunter befindlichen Gosau-Alttertiärschichten im Hangenden folgt. Das Konglomerat bildet nämlich nicht nur den Gipfel und die Rücken, sondern ist auch in der Sohle der ausgewaschenen Talgräben anstehend vorhanden. Dasselbe besteht aus abgerundeten und eckigen Stücken. Die Größe der Gerölle variiert zwischen kleinem Schotter und 1 bis 2 Kubikmeter großen Stücken. In der Konglomerat-Breccie finden sich Melaphyr, Granit, Porphyr, permischer Quarzit, permischer roter Sandstein (von schlesischem Typus), Gneis, Phyllit, Werfener Schiefer, grauer und weißer Triaskalkstein und Quarzstücke. Die kennzeichnendste Eigenartigkeit des Riesenkonglomerates sehe ich in den gewaltigen, eckigen, weißen, exotischen Kalksteinfelsblöcken. In den nordwestlichen Gräben des Lipovecberges, im Norden von Batykora, treten solche, zwischen das Konglomerat sich einkeilende hausgroße, weiße Kalksteinfelsen hervor; aber auch auf dem Berggipfel oberhalb Batykora, sowie oberhalb Kravarik begegnete ich solchen exotischen Kalksteinblöcken. Es ist charakteristisch, daß das in jedem Falle idente Material der exotischen Kalkfelsen dem Stramberger Korallenkalk. ähnlich ist und auch in vielerlei Beziehung mit den Óturaer und Sivackover Korallenkalkblöcken übereinstimmt, die an den genannten Orten zwischen Foraminiferenkalksteinen liegen und sich als Korallenbänke erwiesen.

Auf dem Scheitel des Siroke Bradló begegnete ich meistens vertikal geschichtetem *Sandstein und Foraminiferenkalk*, der vollkommen mit den gleichen alttertiären Óturaer Bildungen übereinstimmt. Der Umstand, daß diese Bildungen auf dem Siroke Bradló von den älteren Gosauschich-

ten in übereinstimmendem Streichen und Einfallen umlagert werden, führt zur Idee, daß die alttertiären Schichten mit dem Gosau zusammengefaltet wurden. Die mit den alttertiären Schichten zusammengefalteten Gosauschichten werden im Hangenden fast überall, wie entlang Zatkove, Vagali, Foltinka, Batykora und weiter nördlich vom Riesenkonglomerat begleitet. Es ist möglich, daß auch das zwischen Russó und Alsóbotfalu befindliche rote Konglomerat die Fortsetzung des vorigen ist.

*

Nachdem im obigen die Bildungen des nordsüdlichen Profils, das sich vom Dolomitgebirge bis an den nördlichen Teil des Bradlóberges erstreckt, besprochen wurden, übergehen wir nunmehr zur Charakterisierung der anderen, noch unerwähnt gebliebenen Sedimente der Berezó—Oturaer Gosaubucht.

Die längs Fajnorirtvány Pustaves, Milcici, Lajdairtvány und Prasznik sich erstreckende, schon vor dem Gosau versunkene Depression des Jablánc—Praszniker Triasgebirges wird auch von Gosauschichten ausgefüllt, unter welchen hauptsächlich *lockerer Sandstein* und *gelber und brauner Mergel* zu nennen ist. Im Hohlwege oberhalb der Praszniker Frndak-Mühle, sowie an der, von der Kovacari-Mühle auf den Dubnik führenden Strasse, wäscht der Regen aus dem *gelben Ton* und *lockeren*, leicht löslichen *Mergeln* große Mengen gut erhaltener Gastropoden aus. An den erwähnten Fundorten kommt nachstehende kleine Fauna in einer großen Anzahl von Exemplaren vor:

Actaeonella gigantea Sow.
„ *Lamarcki* Sow.
Itieria abbreviata Phil.
Glauconia conoidea Sow.
„ cf. *Mariae* Mazeran
„ *praszniknensis* n. sp.
Nerinea cf. *Buchi* Kefst.
„ *nyitraensis* n. sp.

Diese Fauna bezeugt klar, daß wir hier turonische Gosauschichten vor uns haben. Mangels an guten Aufschlüssen konnte ich die Stellung dieser fossilführenden Schichten nicht entscheiden. Auf dem Abhange des Tlsta hora und des Dubnik bin ich durchwegs auf die Spuren der Gosauschichten geraten. An manchen Orten, wie z. B. neben dem Kastell oberhalb Pustaves, führen die mergeligen Gosausandsteine auch Kohlenspuren. Nachdem der Tlsta hora und der Dubnik durch mediterranes Konglomerat verhüllt wird, ist es mir in Ermangelung von Aufschlüssen nicht gelungen, die den Kern des Bergrückens bildenden älteren

Bildungen und die Lagerugsverhältnisse der Gosauschichten auszuforschen. Für wahrscheinlich möchte ich es halten, daß die Acteonella führenden lockeren Tone und Mergel die unter anderen Umständen abgelagerten Aequivalente der, zwischen Alsókosaras und Mosznóci vorkommenden, *Acteonella gigantea* Sow. enthaltenden Hippuritenkalksteinbildung darstellen. Auf diesem Zuge konnte ich die Spuren des Grundkonglomerates nicht finden.

Östlich von Karaj (Krajna), am Abhange des Derjenovicaberges, legen sich die lockeren, braunen Gosausandsteine mit Pflanzenspuren ebenfalls mit gleichem Streichen und Einfallen auf den, den Bergrücken bildenden rötlichen Tithonkalkstein. Auch hier ist es mir nicht gelungen das Grundkonglomerat zu finden, so daß es noch auszuforschen wäre, ob sich die Gosauschichten auf das ältere Gebirge auf transgressive Weise abgelagert haben, oder ob sie auf dasselbe aufgeschoben worden sind.

Das Innere der Gosaubucht: den Krajanska hora, bauen zumeist *lockere Sandsteine, Konglomerate* und harte, an den Karpathensandstein erinnernde *Sandsteine* auf. Diese Bildungen sind stark zusammengefaltet und schuppig zusammengebrochen. Die eingehende tektonische Klarstellung der Verhältnisse in dieser Gegend erheischt noch eine langwierige Untersuchung. Ich hatte bisher noch keine Gelegenheit, die inneren Partien der Gosaubucht gründlich zu begehen. Die meisten Anzeichen weisen darauf, daß an dem Bau des Gebirges mit den Gosauschichten auch die kretazischen und die alttertiären Flyschbildungen teilgenommen haben. Während jedoch die Gosaubildungen vorherrschend im südlichen Teile des Gebietes, in den Gemarkungen von Berezó, Prasznik, Visnyó zum Ausdruck kommen, machen sich die oberkretazischen und alttertiären Flyschbildungen mehr im N, am Ószombat—Miava—Óturaer Zuge geltend. Die erwähnten jüngeren Schichten konnte ich derzeit besonders an zwei guten Aufschlüssen studieren. Bei Ótura sind am Abhange des Drakiberges oberhalb der Miavaer Landstrasse *harte, graue, gutgeschichtete Sandsteine* aufgeschlossen, die etwas an den Karpathensandstein erinnern. Die nach 11^h einfallenden Sandsteinschichten wechsellagern mit einer *harten, kleinkörnigen, Lithothamnien und Foraminiferen führenden Kalksteinbreccie,* die in verwittertem Zustande gelblich, frisch dagegen bläulichgrau ist. Dabei fehlen auch Konglomeratschichten nicht, in welchen grobe Gerölle vorkommen, die man herausgewittert überall auf der Lehne findet. Von größtem Interesse sind die am Drakiberge vorkommenden *exotischen, mehrere Kubikmeter großen Kalksteinfelsen,* die anscheinend zwischen die Schichten der Foraminiferen-Kalksteinbreccie gebettet sind. Das Gestein dieser exotischen Blöcke ist ein dichter. stahlartiger, weißer Korallenkalkstein, der

mit jenem der exotischen Kalksteinblöcke des bereits oben besprochenen, längs der Ortschaften Foltinka—Batykora zutage tretenden Riesenkonglomerates ganz übereinstimmt.

Südlich von Miava, oberhalb der Ziegelei, geriet ich auf dem flachen Bergrücken über den Sivackovier Häusern, an der von Miava kommenden Strasse auf folgende Schichtenreihe: zu unterst *lockerer, bräunlicher Gosausandstein und Mergel*, darüber jüngerer *grauer Sandstein* mit Karpathensandstein-Charakter und *Konglomerat.* Am Scheitel des Berges fand ich oberhalb der nach Nordwesten verlaufenden Gräben abermals die Spur der *Foraminiferen- und Lithothamnien-Kalksteinbreccie,* die hier nach 8—10^h einfällt und in die ebenfalls mächtige Korallenkalkklippen gebettet sind. In den Gräben sind solche Kalksteinfelsen besonders gut aufgeschlossen, doch ist mir noch nicht recht klar, wie diese hierher gelangt sind. Auch auf dem 372 m hohen Sivackoviberge begegnete ich verstreut und lose verschiedenen umherliegenden Geröllen, die möglicherweise Überreste der mediterranen Abrasion sein dürften.

Die am Óturaer Drakiberge und am Scheitel des Sivackovi gesammelten Foraminiferen-Kalksteinbreccien erwiesen sich unter dem Mikroskop als ein und dieselbe Bildung. In ihren Dünnschliffen fallen sofort die ungeheuren Mengen von Foraminiferen und Lithothamnien auf, die auch schon vor der eingehenden Bearbeitung auf das ältere Eozän hinweisen. Von Interesse ist der Umstand, daß die in letztere Bildung eingebetteten Kalksteinfelsen außer Korallen ebenfalls Spuren von Foraminiferen und Lithothamnien enthalten, so daß es nicht ausgeschlossen ist, daß diese Kalke (von Stramberger Typus) Korallenklippen von gleichem Alter wie die Foraminiferen-Kalksteinbreccie sind.

Im westlichen Teile unseres Gebietes, westlich von der Verbindungslinie Berencsbukóc—Harádics tauchen die Gosau- und die mit ihnen zusammengefalteten tertiären Schichten unter die mediterranen und sarmatischen Sandstein- und Konglomeratschichten des westlich von Szénás gelegenen Berglandes und keilen sich beim Versinken aus.

Die westlich vom Varakovberge sehr ausgebreiteten hellgrauen *Sandsteine,* die von STUR als *pontisch* bezeichnet wurden, halte ich für Sedimente des *mediterranen* Meeres. Mit Rücksicht darauf, daß ich aus denselben in den westlichen Gräben des Varakovberges Muschelfragmente, die mehr auf das Mediterran hinweisen, gefunden habe, ferner daß sich ebenfalls hier auf dieselben konkordant grobes mediterranes Konglomerat mit einem Einfallen nach 11^h unter 14^0 legt, lässt sich schließen, daß diese Sandsteine nicht jünger als mediterran sein können.

Das von Jablánc eindringende *grobe mediterran-sarmatische Konglomerat* kann besonders ober Harádics auf dem SE-lichen steilen Ab-

hange des Varakovberges gut studiert werden. Das unter 9—14° einfallende Konglomerat ist locker zementiert, so daß es von der Erosion leicht angegriffen wird. Die Hauptbestandteile des Konglomerates bilden Gerölle von Rachsthurn-, Wetterling-, Havranaskalakalk und von Dolomit, die manchmal auch $^1/_4$—$^1/_2$ m^3 Größe erreichen, ferner zumeist unter kopfgroße, schön abgerundete Stücke von Melaphyr, Quarz, rotem Porphyr, Permquarzit, rotem Permsandstein, Glimmerschiefer und Granit.

Auf dem Scheitel des im Norden von Harádics, auf der rechten Seite des Berezótales sich erhebenden Ubóc, dort, wo auf der alten Karte Dolomit bezeichnet erscheint, finden sich, wie bereits oben erwähnt, eigentümlich geformte Felsen von Dolomitbreccie, die ich gleichfalls als mediterran ansehen möchte. Ihre groben Schichtenbänke liegen horizontal auf triassischen Dolomitschichten mit nordwestlichem Einfallen nach 22^h. Ich halte es für wahrscheinlich, daß wir es hier mit mediterranen Ufersedimenten, die den steilen Ufern entlang entstanden sind, zu tun haben. Das Mediterranmeer, welches unser Gebiet stark abradierte, hinterließ fast an den meisten Orten seine Spuren in Form von Geröllen, die in der Gegend überall *verstreut* zu finden sind.

Das *Pleistozän* ist durch den auch hier nicht fehlenden *Löß* repräsentiert. Der hiesige Löß unterscheidet sich jedoch durch seine gelbere Färbung und tonige Beschaffenheit einigermaßen von den längs des Vágtales vorkommenden Lößen und dürfte die Ursache in dem, auch schon in der Pleistozänperiode abweichenden feuchteren Klima unserer Gegend zu suchen sein.

Ausgebreitetere Gebiete von gelbem, tonigen Löß findet man insbesondere westlich von Berezó, auf dem Osztry- und Varakovberge, ferner nördlich von Foltinka und südlich von Szakadék (Podkilava). Stur erwähnt auch *Elephas primigenius* Blumb. aus dem Löß von Berezó, was das pleistozäne Alter dieser Bildung außer Zweifel stellt.

Dem obigen gemäß sind die Bildungen der Berezó—Óturaer Gosaubucht die folgenden:

	Cenoman?	Kleinkörnige Dolomitbreccie (Ufergebilde) oberhalb Alsókosaras.
		Konglomeratbreccie mit rötlichen Bindemittel (Ufer-Grundkonglomerat.)
Obere Kreide	Turon und Senon.	Sandiger, harter, körniger unterer Hippuritenkalkstein mit *Actaeonella gigantea* Sow.; zwischen Alsókosaras und Mosznóci.
		Gelbliche Ton- und lockere Mergelschichten, bei der Frndak-und Kovacari-Mühle, mit grossen Mengen von *Actaeonella* und *Glauconia* (= *Omphalia*) etc.
		Hartes, kleinkörniges Dolomit-Konglomerat und Sandstein.
		Dünngeschichtete, lockere Mergel mit grauen und braunen Sandsteinen wechsellagernd, mit *Actaeonella* cf. *cilindracea* Stol. und Pflanzenabdrücken.
		Graue, kohlige, lockere Brackwasser-Sandsteine und Konglomeratbreccien, mit reicher Gastropoden-, Muschel- und Korallenfauna.
		Graues, mergeliges, hartes Konglomerat mit *Ostrea* (*Exogyra*) *aff. columba* Desh
		Rötlicher, bunter, blätteriger, mergeliger Sandstein.
		Harter oberer Hippuritenkalkstein (Bradlógipfel.)
		Grauer, gelblich verwitternder Inoceramen-Mergelschiefer, mit Inoceramen, Cephalopoden etc.
		Oberes kleinkörniges Dolomit-Konglomerat und harter Sandstein (Bradlógipfel).
Eozän?	?	Harte graue Sandsteine (Karpathensandstein-Typus.)
	?	Foraminiferen- und Lithothamnien-Kalksteinbreccien mit exotischen Korallenkalk-Klippen (Draki und Sivackovi-Berg.)
		Riesenkonglomerat mit rotem Bindemittel mit exotischen Korallenkalk-Klippen, zwischen Foltinka und Batykora.
Miozän	Mediterran und sarmatisch	Hellgrauer Sandstein vom Berencsbukóc und aus dem Gebiete westlich vom Varakov-Berge.
		Grobes Konglomerat vom Varakov-Berg.
		Ubócer Dolomitbreccie.
		Abrasions-Gerölle.
Quartär	Pleistozän	Gelber Ton und Löß mit *Elephas primigenius* Blumb.
	Holozän	Talausfüllungen.

Tektonische Betrachtungen.

Nach der Behandlung der Stratigraphie der orographischen Einheiten meines Aufnahmsgebietes möchte ich schon jetzt auch eine Schilderung des tektonischen Bildes versuchen.

Wie ich bereits im Vorstehenden ausgeführt, lässt sich mein Auf-

nahmsgebiet geologisch und orographisch in vier Teile teilen, welche Einteilung sich auch tektonisch bewährt.

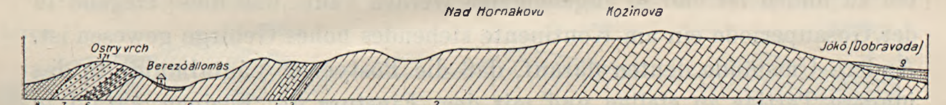
Das Jablánc—Praszniker (Trias-) Gebirge bildet zweifellos die östliche Fortsetzung des Weißen Gebirges, von dem es bloß durch die von Mediterranschichten ausgefüllte Jablánc—Nahácser Depression geschieden wird. Der aus vorwiegend nordwestlich einfallenden, mächtigen weißen Dolomiten und Wetterlingkalkschichten aufgebaute Gebirgszug bildet insbesondere in seinem nördlichen Teile ein Abrasionsplateau — gewissermaßen Rumpffläche, — das die kettenartigen Züge und den ursprünglichen Bau des Gebirges kaum augenfällig erscheinen lässt. Es ist möglich, daß dies die Ursache davon ist, daß das Gebiet mehr als Mittelgebirge, denn als ein gefaltetes Gebirge mit faltiger und schuppiger Tektonik erscheint, oder daß vielleicht die große Mächtigkeit und homogene Zusammensetzung seines Gesteins die Ursache ist. Demungeachtet ist die ältere faltige Tektonik des Gebirges offenbar. Das entgegengesetzte östliche Einfallen des Wetterlingkalkes bei Harádics, die Wiederholungen des Dolomits und Wetterlingkalkes mit entgegengesetztem Einfallen nordwestlich von Jókő und das am westlichen Rande des Gebirges längs des Berezótales, oberhalb der Garbarszky- und Holdovski-Mühle im Dolomit bemerkbare entgegengesetzte Einfallen der Schichten, bezw. die auf letzteres zurückzuführenden Falten usw., all dies weist auf eine ältere Faltung hin. Die Achsenrichtung dieser Faltungen scheint sich von der jetzt herrschenden allgemeinen Streichrichtung zu unterscheiden.

Der von Harádics ab verfolgbare, anfänglich nur in einer schmalen Zone erscheinende Wetterlingkalk breitet sich, wie aus der obigen geologischen Beschreibung hervorgeht, nördlich von Jókő auf Kosten des Dolomites in einer breiten Zone aus, verengt sich aber östlich von Klenova abermals und keilt sich bald aus. Meiner Ansicht nach findet das gegenseitige Verhältnis zwischen dem Wetterlingkalk und dem Dolomit seine Erklärung ebenfalls in den älteren mesozoischen Bewegungen, dasselbe erheischt jedoch noch weitere detaillierte Forschungen.

Sehr viele Umstände wieder deuten darauf, daß sich der Gebirgsbau unseres Berglandes in den auf die einstige Faltung folgenden starken Brüchen und Ineinanderschiebugen zugespitzt habe und zwar so, wie dies z. B. H. Beck im südlichen Teile der Kleinen Karpathen beobachtete. Bezüglich des Alters der Brüche und der Schuppenbildung kann man zwei Hauptphasen unterscheiden. Die grundlegenden Querbrüche der Täler, die in unserem Gebirge zumeist von NNW nach SSE gerichtet sind, wie jene von Fajnor, Lopusova, Berezó usw., konnten ihre Ausgestaltung wahrscheinlich erst nach der Zusammenpressung des Gebirges,

im Jungtertiär beginnen. Gleichfalls von demselben Alter ist wohl auch die Bruchlinie zwischen dem Klenova- und dem Mederiberg, längs der Grenze des Wetterlingkalkes und des Dolomites und anderwärts zu beobachtende E—W-lich streichende Bruchlinien. Der Nordrand unseres Triasgebirges gliedert sich zwischen Alsókosaras und Mosznóci samt dem auf dem Dolomit liegenden Hippuritenkalk — welcher ein Bodensediment der Gosau ist — in mehrere Schuppen. Der Rand besteht am Nordkamme der Cervena hora von W gegen E mehrmals abwechselnd aus Dolomit und Hippuritenkalk.

Am stärksten ausgeschwungen erscheint die oberhalb Mosznóci sich erhebende, den Galovecberg bildende Schuppe, von welcher auch, dem starken Schube nachgebend, eine einzelne, aus Dolomit und Hippuritenkalk gebildete, oberhalb der Mosznócer Quelle sich erhebende Klippe abgerissen worden sein konnte. Diese Schuppen konnten längs der N—S-lich streichenden Brüche — die auf Einsenkungen des Trias-



Figur 4. Profilskizze über die Station Berezó und Jókő, von N—S gerichtet.
1 = Wetterlingkalk, 2 = unterer weißer Dolomit. 3 = Lunzer Sandstein, 4 = Carditenkalke (und Opponitzer Kalkstein), 5 = oberer weißer Dolomit. 6 = transgressive Konglomerat-Breccie mit rötlichem Bindemittel. 7 = Gosausandstein und Konglomerat, 8 = Gosaumergel mit lockerem Sandstein wechsellagernd, 9 = mediterrane Dolomit-Kalkstein-Breccie, 1 = Löß und Alluvium.

gebirges westlich von Mosznóci zurückzuführen sind — nach der transgressiven Ablagerung der Cenoman- oder Gosaubildungen entstanden sein. Später sind diese Schuppen durch die dem allgemeinen NNW-lichen Einfallen der Schichten entsprechende Zusammenpressung des Gebirges kulissenartig aufeinander gepresst worden, so daß im nördlichen Teile der Cervena hora die Hippuritenkalke an mehreren Stellen in das Liegende des Dolomites geraten sind.

Das Einfallen des Nahács—Praszniker weißen Dolomitzuges und des Algenkalkes mit veränderter Facies variiert gleichfalls zwischen 18 und 22^h und ist im allgemeinen ein NNW-liches. Der Dolomit umfasst hier den Kalkstein an mehreren Orten, so daß man auch diesem Zuge einen faltigen Bau zuschreiben kann. Ob dieser Zug die schuppenartige Wiederholung des Jablánc—Praszniker Gebirges, oder die südliche Fortsetzung des Nedzógebirges ist, wäre noch zu entscheiden. Auf Grund meiner bisher mir verschafften Beweismittel schließe ich mich vorläufig der letzteren Annahme an.

Das Jablánc—Praszniker Triasgebirge ist infolge der dasselbe umgürtenden Depressionen gegenwärtig eine abgesondert stehende Insel. Die längs Mosznóci, Fajnorirtvány und Milcici zu beobachtende Auskeilung der Triasschichten erkläre ich mir durch Abbruch, der vor Ablagerung der Gosaubildungen erfolgt sein mußte, da die Gosauschichten die in das Triasgebirge zwischen Fajnorirtvány und Milcici eingekeilte Bucht ausfüllen. Dagegen wäre der zwischen unserem Gebiete und dem Weißen Gebirge zu beobachtende Einsturz der Triasschichten wahrscheinlich in die Periode nach der Gosau und vor die mediterran-sarmatische Zeit zu setzen, nachdem es südlich von Harádics von Gosauschichten keine Spur mehr gibt und die Jablánc—Nahácser Depression von marinen mediterran-sarmatischen Sedimenten ausgefüllt wird.

Auch die Entstehung der breiten Mulde im Vágtale setze ich in die Periode nach der Gosau, umso mehr, als an den Rändern des Vágtales, wenigstens in der Umgebung von Pöstyén, keine Spur von Gosauschichten zu finden ist und so angenommen werden kann, daß diese Gegend in der Gosauperiode ein am Kontinente stehendes hohes Gebirge gewesen ist. Andere Umstände deuten darauf, daß die Pöstyéner Vágtalmulde in das jüngere Tertiär zu stellen und mit dem Einsturz des Kleinen Alföld in Verbindung zu bringen wäre.

*

Der Ószombat—Nemesváraljaer Klippenzug besteht aus parallelen Bergketten, die auch längs der südlichen Lehnen des von der Beskidensandstein-Zone gebildeten Javorinagebirges in der oberflächlichen Entfernung gut zur Geltung gelangen. Bisher hatte ich nur Gelegenheit, hauptsächlich den zwischen Ószombat und Ótura sich erstreckenden Teil dieses Zuges zu studieren, weshalb ich mich speziell auf die kurze tektonische Besprechung dieser Partie beschränke.

Der hier 3 bis 5 Ketten bildende Klippenzug ist im wesentlichen ein im Streichen zusammenhängendes Kettengebirge, welches sich längs transversal verlaufender Täler anscheinend in klippenartigen Kämmen aneinandergereihte, parallele Bergketten gliedert.

Der Kern des südlichen Gebirgskammes des Klippenzuges ist der mit den Gosau-Alttertiärschichten parallel gelagerte, NNW-lich fallende, ältere liassische Fleckenmergel, während im Norden der jüngere Tithonkalk einen scharf aufragenden Gebirgsrand bildet. Die einzelnen Ketten werden daher von verschiedenen Bildungen aufgebaut, indem längs des S—N-lichen Schnittes im allgemeinen fortwährend jüngere Bildungen auftreten, die am Aufbau der parallelen Ketten teilnehmen.

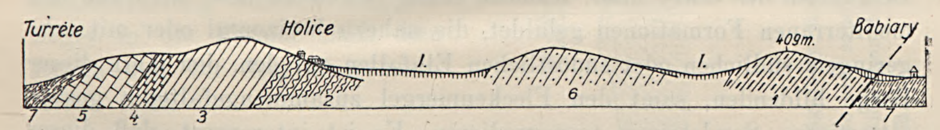
Der südlichste Kamm der südöstlich von Miava zwischen Babiary und Turréte sich erhebenden Bergketten wird von dem 409 m hohen Berg

gebildet, der aus liassischem Fleckenmergel mit einem Einfallen nach 22^h aufgebaut ist. Der nördlich von hier sich erhebende zweite Gebirgskamm besteht aus hartem Sandstein-Konglomerat des Gosau-Alttertiär, welches scheinbar an dem allgemeinen Streichen teilnimmt. In dem nördlich von Holice sich erhebenden dritten Kamm finden wir graue und darüber rote Hornsteinkalke, während die nördlichste Bergkette, die sich zwischen Túrréte und Miava erhebt, aus Tithonkalk aufgebaut ist.

SSW-lich von Túrréte, jenseits von Berencsváralja, finden wir die bezeichneten Bildungen fast immer in solcher Reihenfolge in den, den südlichen Gebirgsflügel bildenden parallel laufenden Bergketten.

Die dünnen Kössener Schichten, die Crinoidenkalke und Posidonomyenschiefer spielen im Aufbau der Gebirgsketten nur eine untergeordnete Rolle.

Auf dem 398 m hohen Berge südlich von Túrréte sind die Klippenbildungen in vorzüglichem Profil aufgeschlossen. Hier wiederholt sich



Figur 5. Profil von NNW nach SSE, zwischen Turréte und Babiary.
1 = Liaskalk, 2 = Dunkelgrauer Kalkstein und Schiefer, 3 = roter Hornsteinkalk, 4 = rote Aptychenmergel, 5 = Tithonkalk, 6 = Gosau alttertiäres Sandsteinkonglomerat, 7 = alttertiärer lockerer Sandstein, l = Löß.

der liassische Fleckenkalk und umfängt die jüngeren Posidonomyenschiefer, den roten Hornsteinkalk und den schwarzen Kalkstein. Hier hat man es zweifellos mit einem Synklinalgebilde zu tun. Der faltige Bau des Gebirges ist auch anderwärts ins Auge fallend. Im nördlichen Flügel des Berglandes, von Túrréte längs Pili und der Schmerzinger-Mühle bis beinahe nach Ószombat finden wir die Wiederholung der Schichtenfolge des südlichen Flügels, mit dem Unterschiede jedoch, daß, während der südliche Flügel vorwiegend von älterem liassischen Fleckenmergel und Kalksteinen, der nördliche dagegen hauptsächlich von jüngerem Tithonkalke aufgebaut wird. Diese Wiederholung führe ich weniger auf den schuppenartigen Gebirgsbau, als vielmehr auf die Faltung zurück.

Auf Faltungen weist unter anderem auch der Umstand hin, daß sich — wie dies aus der Karte und der Beschreibung ersichtlich — die Sandsteine des Gosau-Alttertiär samt den älteren Juraschichten im Streichen wiederholen, was wieder darauf deutet, daß die letzte Faltungsphase des Gebirges nach dem Gosau-Alttertiär erfolgt sein dürfte.

Von besonderer tektonischer Wichtigkeit sind die auf dem Stary hrad auftretenden, bereits im stratigraphischen Teile besprochenen und anscheinend in den mediterranen Schichten sitzenden exotischen Korallenkalkklippen und Blöcke. Es wäre noch zu entscheiden, ob diese Klippen das Zugehör einer dem zwischen Foltinka und Batykora vorkommenden alttertiären Riesenkonglomerat ähnlichen Bildung sind, wie dies auch die am Stary hrad in großer Anzahl sich findenden groben Gerölle zu bezeugen scheinen, indem sie sich vom Material des mediterranen Konglomerates unterscheiden, oder ob sie Abrasionsgerölle sind, die gewöhnlich den sarmatischen Bildungen folgen. Doch ist es auch möglich, daß diese Kalksteinklippen unter der mediterranen Hülle anstehende eozäne Foraminiferen-Korallenbänke sind, ähnlich jenen, die am Drakiberge vorkommen.

Der eigentümliche gerade Kamm, der den südlichen Rand des Klippenzuges bildenden, von der Erosion nur wenig eingeschnittenen Bergketten des Stary hrad, Kamene skala, Benkovice usw. wird von den mediterranen Formationen gebildet, die nahezu horizontal oder mit sehr geringem südlichen oder südöstlichen Einfallen auf den, den Kern dieser Berge bildenden, samt den Fleckenmergel zusammengefalteten gosau-alttertiären Sandsteinen transgredieren. Es ist interessant, daß dieser aus untermediterranen Schichten bestehende Kamm die aus mesozoischen Schichten aufgebauten Ketten des Klippenzuges an Höhe übertrifft. Ich zweifle gar nicht, daß sich hier die Ufer des untermediterranen Meeres befanden. Die mediterran-sarmatische Erosion stumpfte die Ketten des Klippenzuges gerade so ab, wie die anderen Gebirgsgebiete der Nordwestkarpathen. Diesem Umstande kann es zugeschrieben werden, daß die auf den Gipfeln unseres Gebirges gedachte Ebene sich in horizontaler Oberfläche ca. 420 m üb. d. M. ausbreitet.

Kleinere Bewegungen längs Brüchen, die transversal zur Streichrichtung und zum Gebirgszug gerichtet sind, sind auf unserem Gebiete auch nicht selten. Die Entstehung derselben könnte man in die Periode des jüngsten Tertiär verlegen. Die Aufklärung und die Kartierung dieser Dislokationen ist nur durch eine sehr detailierte Aufnahme zu gewärtigen.

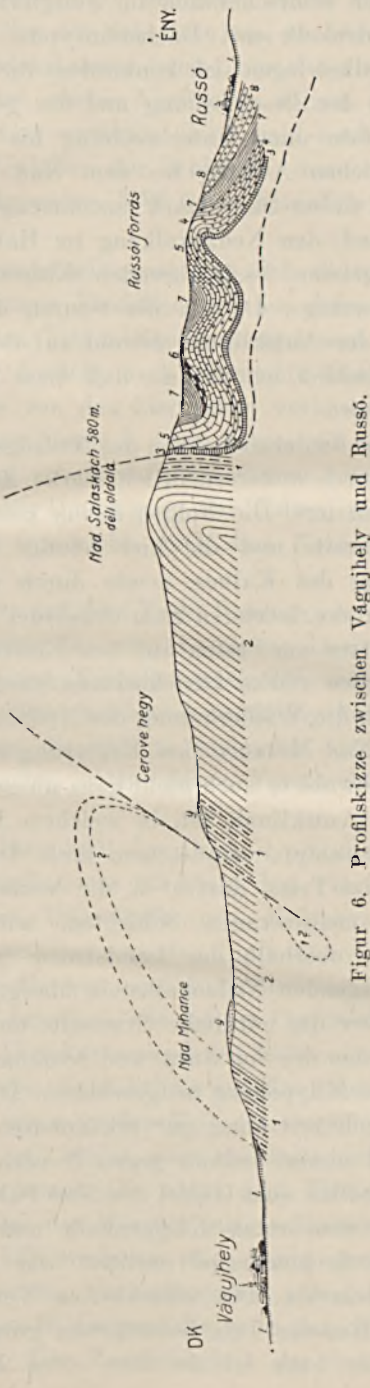
Östlich von Miava presst sich der Klippenzug stark zusammen, was sich auch an der starken Zertrümmerung des Tithonkalkes, aus welchem der Bergkamm oberhalb Miava aufgebaut ist und des unter diesem eingefalteten Tithon-Aptychenmergels, sowie in der Metamorphose dieser Gesteine beobachten lässt. E-lich von Miava können wir den Klippenzug bis Drgonova in schmaler Zone verfolgen. Bei Ótura keilt er sich in einem breiten Umriß auf ein Stück aus, vielleicht ist dies auf grabenartigen Einsturz oder auf Verschiebung zurückzuführen. Nord-

westlich von der Óturaer Depression gelangt der Klippenzug wieder in ganzer Breite zur Geltung und ist unter Beibehaltung dieser Ausbreitung über Trencsén hinaus zu verfolgen. An dem Aufbau der Kämme des Klippenzuges nehmen auch die dem allgemeinen Streichen folgenden Gosau-Alttertiärschichten teil; die untermediterranen Schichten transgredieren zumeist horizontal auf die älteren Bildungen. Auf Grund dessen kann gesagt werden, daß die Zusammenfaltung unseres Klippenzuges in die Periode nach dem Eozän und vor dem Untermediterran fällt.

*

Das Nedzógebirge wird, wie dies aus der stratigraphischen Beschreibung hervorgeht, von mittel- und obertriassischen Kalkstein, Dolomit und der ganzen Serie von Klippenkalken und Mergeln der subtatrischen Fazies aufgebaut. Die hiesigen Klippenbildungen mit ihrem vorherrschenden Kalksteincharakter unterscheiden sich im allgemeinen von den mehr die mergelige Fazies aufweisenden Gesteinen, die man entlang der Linie Ószombat—Miava—Nemesváralja verfolgen kann.

Das Nedzógebirge zeigt bei Vágujhely eine spulenförmig abradierte Antiklinale, deren Öffnung gegen Nordosten gerichtet ist, während sich das geschlossene Ende der Spule bei Csejte befindet. Den hervortretenden tiefsten



Figur 6. Profilskizze zwischen Vágujhely und Russó.

1 = Weißer Dolomit, 2 = Nedzókalk, 3 = Kössener Schichten, 4 = Liaskalke und sandige Crinoiden-Breccien, 5 = rötlicher Klippenkalk, 6 = grauer Kalk?, 7 = aptychenführende Tithon-Neokommergel, 8 = Riesenkonglomerat mit rotem Bindemittel, 9 = mediterraner Sandstein, 1 = Löß.

Kern der wahrscheinlich im Jungtertiär abradierten Antiklinale bildet der Nedzókalk mit Dachsteintypus. Auf den Kern des antiklinalen Nedzókalkes legen sich konkordant die Schichten des Dolomites, die sich, wie aus der Beschreibung und der geologischen Karte hervorgeht, von Alsóbotfalu ohne Unterbrechung bis Csejte erstrecken, dann von hier am östlichen Abhang bis zum Nad Mikauce bei Vágujhely streichen und auf dieser Seite stark zusammengebrochen und an mehreren Stellen auskeilend, den Nedzókalkzug im Halbkreise umgürten. Die dem Dolomit folgenden fossilführenden Kössener Schichten treten an mehreren Stellen zutage. Da ich die Spuren dieser Schichten an verschiedenen Stellen der Antiklinale, sowohl auf der W-, als auch auf der E-Flanke antraf, schloß ich daraus, daß diese Bildung noch zur Nedzó-Antiklinale gehöre.

Die östlichen Lehnen des Nedzógebirges werden bei Vágujhely überhaupt durch außerordentlich starke Zerquetschung und Zertrümmerung charakterisiert. Die Folgen davon kommen durch häufige Auskeilungen des Dolomits und die hier häufige marmorartig kristallinische Umwandlung des Kalkes, sowie durch die von Lithoklasen durchzogene Struktur des letzteren zum Ausdruck. Die hier vorkommenden Störungen dürften am besten auf den Einsturz des Vágbeckens oder auf vormediterrane starke Dislokationen zurückzuführen sein. Es ist möglich, daß auch die Wiederholung des Nedzókalkes und des Dolomits am Scheitel des Nad Mikauce ihre Erklärung in einem schuppenartigen Einsturz findet, obwohl es auch nicht ganz ausgeschlossen ist, daß dies eine zweite, kleinere Antiklinale ist, in welchem Falle man die mittlere Synklinale als abgestumpft voraussetzen muß. Diese schuppenartige Wiederholung der Nedzó-Trias dürfte in die vormediterrane Periode gefallen sein, da die mediterranen Schichten, wie dies am Nordhange des Nad Mikauce, oberhalb der Landstrasse gut zu sehen ist, auf den unter ihnen liegenden Nedzókalkstein übergreifen.

Über die nördliche Stirnseite der Nedzóer Triasantiklinale wurde von Norden der von Jura- und Neokomschichten der subtatrischen Fazies gebildete Klippenzug aufgeschoben. Die hierher geschobene Klippenzone stützt sich mit einer gut erkennbaren Synklinale auf die Triasbildungen und nimmt sodann gegen Norden noch zwei kleinere Antiklinalen auf. Nördlich vom Gipfel des Nad Salaskach bis Russó wiederholen sich die von dem roten Klippenkalk und den Crinoidenkalken trennenden Aptychenfleckenmergel dreimal, was ich dem unbestreitbaren faltigen Bau zuschreibe. Die tektonischen Verhältnisse können insbesondere in den im Russóer Tale befindlichen guten Aufschlüssen gut studiert werden. Hier habe ich in dem roten Klippenkalk oberhalb der Quelle

ein nordwestliches Einfallen mit 60—70° gemessen. Beim Fortschreiten talabwärts kehrt sich das Einfallen der Schichten um, nachdem die oberhalb Russó auftretenden Crinoiden-Liassandsteine zumeist ein entgegengesetztes, nach 7—8^h gerichtetes, steiles Verflächen zeigen. Längs des Tales sieht man gut, daß das fast vertikale, dann bald nach der einen oder anderen Seite gerichtete Einfallen der Schichten, dennoch auf das. in den Nordwestkarpathen allgemeine NW-liche Einfallen zurückgeführt werden kann.

Das gosau-alttertiäre Riesenkonglomerat legt sich zwischen Russó und Alsóbotfalu mit nordwestlichem Einfallen auf den darunter liegenden übereinstimmend streichenden Tithon-Neokommergel und bildet den Nordrand des Gebirges. Meiner Ansicht nach übergreift dieses Konglomerat auf das Gebirge, welches von den hier schon vorhandenen Klippengesteinen gebildet ist. Es kann hiernach auch festgestellt werden, daß der Klippenzug oberhalb Russó schon vor dem Gosau-Alttertiär eine Faltung erlitten hat, während die Umkippung der Falten, die dem allgemeinen NW-lichen Einfallen entspricht, nach dem Eozän geschehen sein konnte.

Der weiße Dolomit, den man auf dem Velki Plesivec vom westlichen Abhange des Nad Salaskachberges bis zum Csipkéser Derjenovicaberg verfolgen kann, folgt zumeist einem Einfallen nach 22^h unter 45—50°. Auf dem Plesivec sind in der Streichrichtung beständig kleinere oder größere Störungen wahrnehmbar, die sich in kleineren oder größeren, an transversal verlaufenden Brüchen entstandenen Verschiebungen und Ausschwingungen offenbaren.

Nördlich vom Derjenovicaberg keilt der Dolomit plötzlich aus und die südliche Fortsetzung des Bergkammes wird von dem über den Dolomit geschobenen rötlich-weißen Tithonkalk mit Klippenzonenfazies gebildet. Dieser Zug dürfte sich an einer scharfen Linie über den Dolomit geschoben haben, was vielleicht die hier vorkommenden eigentümlichen Breccien mit rotem Bindemittel beweisen, die ich im Gegensatz zu dem mediterranen Konglomerat für Dislokationsbreccien halte.

Der im allgemeinen längs der Kontaktlinie im Hangenden des Dolomits liegende Tithonkalk, der einen großen Teil des Derjenovicaberges und des Csipkéser Haj (Sipkovi haj) bildet, zeigt ebenfalls eine zwischen 19 und 22^h schwankende Fallrichtung. Die unter dem Tithonkalk und mit diesem diskordant am Scheitel des Kozinec aufgeschlossenen Malm- und Callovienkalke, die nach 16^h streichen und wenig geneigt sind, ferner die im Hangenden derselben vorkommenden roten Crinoidenkalke, halte ich für Klippenzonen-Bildungen, die samt dem Tithon von NW hierher geschoben wurden. Die Zugehörigkeit der bei Obuchaci

und an der Grnca—Verbóer Landstrasse mit südlichem, bezw. östlichem Einfallen zutage tretenden grauen dolomitischen Kalke konnte ich noch nicht feststellen. Es ist möglich, daß diese Bildungen Teile der jenseits der Vág hervortretenden Zone mit Ballensteiner (?) Fazies, oder aber der grabenartig versenkten, durch ein Fenster zutagetretenden Nedzóer Triaszone sind.

Die von Nordwesten hierher geschobene Klippenzone breitete sich in der Gegend von Prasznik — wie dies auch aus der Karte zu entnehmen ist — in einem breiten Bogen über die von Triaskalk und Dolomit gebildete Zone aus. Interessant ist der Umstand, daß die transgredierenden Gosau-Alttertiärschichten der bei Prasznik zu beobachtenden östlichen Verbiegung des eingeschobenen Klippenzuges folgen, was beweist, daß das von der Trias und den auf diese geschobenen Klippenzonen aufgebaute Gebirge schon vor dem Gosau fertig stand. Die Kontaktlinie des auf den Dolomit geschobenen Klippen-Tithonkalkes am Dubnikberge, südlich von Prasznik, konnte wegen der in dieser Gegend mächtigen transgressiven mediterranen Decke leider nicht gehörig verfolgt werden. Merkwürdig ist es, daß die am Csipkéser Haj (Sipkovi haj) auftretenden Tithon- und Malm-Callovienkalke der Klippenfazies in ihrer Fazies sowohl von den Russó—Botfaluer, wie von den Ószombat—Nemesváraljaer Klippenzonen-Bildungen etwas abweichen. Während der Kozinecer rote Tithonkalk eine gewisse Übereinstimmung mit den Tithonkalken des Ószombat—Nemesváraljaer Klippenzuges im Klanecnica-Tale zeigt, ist der rote Crinoidenkalk mit den gleichen Bildungen oberhalb Russó näher verwandt.

*

Wir übergehen schließlich zur tektonischen Analyse der Berezó—Óturaer Gosaubucht. Wie schon weiter oben nachgewiesen, übergreifen die älteren Gosauschichten der Berezóer Depression entlang auf die oberen weißen Dolomite des Triasgebirges und folgen denselben in scheinbar konkordanter Lagerung im Hangenden.

Legt man ein nord-südliches Profil über den Bradlóberg bis an den Dolomitrücken, so kann man beobachten, daß sich nördlich vom Dolomitrande im Hangenden lauter jüngere Schichten ausbreiten. Wie schon in der stratigraphischen Beschreibung nachgewiesen, ist in dieser Schichtenreihe, vielleicht schon vom Cenoman angefangen bis zum Alttertiär, die obere Kreide in großer Mannigfaltigkeit vertreten. Die unten in Gosaufazies entwickelte obere Kreide übergeht nach oben in die flyschartige Fazies, der sodann die an den Karpathensandstein erinnernden alttertiären (untereozän-oligozänen) Sandsteine und Foraminiferen-Kalk-

breccien folgen, welch letztere am Siroke Bradló, von den Gosauschichten umfasst, zutagetreten. Die zumeist natürliche Schichtenreihe wird im Hangenden durch das im Streichen konkordant folgende, zwischen Foltinka und Batykora gut aufgeschlossene, vielleicht schon eozäne Riesenkonglomerat abgeschlossen, nach welchem nördlich davon, im Hangenden, abermals die mit alttertiären Schichten sich wiederholenden Gosauschichten folgen.

Im nördlichen Teile unserer Gegend kommen der Linie Berencsbukóc—Ótura—Morvamogyoród entlang vorherrschend die alttertiären Schichten zur Geltung, obwohl auch die mit ihnen meist zusammengefalteten Gosauschichten nicht fehlen.

Große Wichtigkeit messe ich jenen meistens sehr großen Korallenkalkfelsen bei, die in den eozänen Foraminiferenkalk-Breccien am Óturaer Drakiberg, am Sivackovi etc. vorkommen, die — mit Rücksicht darauf, daß in ihnen u. d. M. auch Litothamnien zu beobachten sind — möglicherweise vereinzelten, mit der Breccie gleichalten Korallenbänken entsprechen, obgleich es auch nicht ausgeschlossen ist, daß wir es hier mit aus der Ferne, in jene Breccie und in das, letztere gewöhnlich begleitende Konglomerat hineingelangten Exotikas zu tun haben. Das Foltinka-Batykoraer Riesenkonglomerat, welches an dem allgemeinen Streichen teilnimmt, enthält gleichfalls ähnliche, manchmal mehrere Kubikmeter große eckige Blöcke aus dichtem Korallenkalkstein, Felsblöcke anscheinend exotischem Charakters, infolgedessen dieses Riesenkonglomerat dem berühmten Bucsecser Konglomerat ähnlich ist. Die Entscheidung bezüglich der Art und Weise, wie diese Kalkfelsen, die anscheinend in dieser Gegend nicht anstehen, in das Konglomerat gelangt sind, steht noch aus. Es sind mehrere Erklärungen möglich: den Anhängern der Deckentheorie zufolge wären unsere exotischen Kalksteinblöcke als Deckenschutt durch Herschleppung mittels einer Deckenfalte hierher gelangt, oder aber könnten diese Kalksteinblöcke durch die hierher verschobene, die Hülle des Klippenzuges bildende gosau-alttertiäre Decke unterwegs von den Grundbildungen losgerissene Schollen sein. Auch die Erklärung durch den glazialen Weg könnte Giltigkeit finden. Meines Erachtens konnten aber die homogenen Korallenkalkklippen eher durch die Abrasion des jüngeren alttertiären Meeres von den untereozänen oder eozänen autochtonen Foraminiferen-Korallenbänken losgerissen worden sein. Beachtenswert sind ferner die im Rabanini-Tale, südlich von Russó vorfindlichen abrasiven, eckigen Felsblöcke. Längs der, aus rotem Klippenkalk bestehenden, den westlichen Abhang des Nedzógebirges bildenden Ufer, hat die Abrasion des Mediterranmeeres große eckige Felsblöcke vom Bergabhang losgerissen und, nachdem das Meer, wie es

scheint, inzwischen relativ rasch zurückgegangen war, trug es das feinere Material und Gerölle mit sich fort, während die schwereren Kalkblöcke dort blieben und den Abhang bedeckten. Wir haben es hier sonach mit einer zurückgebliebenen, rasch untergebrochenen Bildung eines Riesenkonglomerates zu tun. Das Foltinka-Batykoraer Riesenkonglomerat ist daher ebenfalls eine, an den steilen Ufern irgend eines alten Tertiärmeeres gestaltete Ufer-Konglomeratbildung, in welche die von den Ufern losgerissenen Kalksteinblöcke hineingerollt sein konnten und infolge der rasch vor sich gehenden Sedimentbildung ihre Zertrümmerung und Abrundung vermieden wurde.

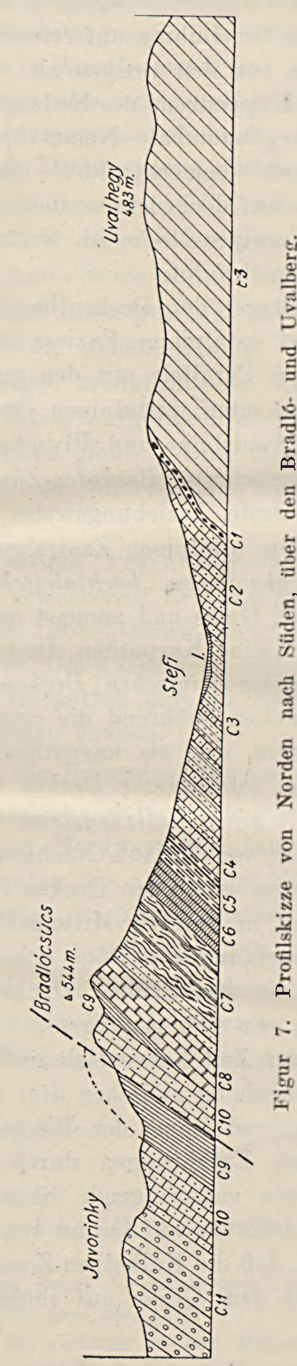
Wie aus den stratigraphischen Verhältnissen hervorgeht, sind die Bildungen der oberen Kreide in Gosau- und Flyschfazies und die alttertiären Schichten zweifellos Sedimente eines und desselben Ablagerungsbeckens, die in der nacheozänen Periode stark miteinander zusammengefaltet wurden. Trotz der unbestreitbar heftigen Faltung, bin ich sozusagen nirgends auf die Spur einer gut aufgeschlossenen normalen Antiklinale oder Synklinale gekommen. Insbesondere im südlichen Teile der Gosaubucht fand ich fast überall das für die Nordwestkarpathen charakteristische NNW-liche Einfallen, das wir am besten durch eine solche Faltung erklären können, bei welcher der Mittelschenkel der Falten infolge des starken Druckes abgerissen und zerquetscht wurde. Das allgemeine Streichen von 1—3^h, welches die Klippenzüge, die Gosauzone und das Triasgebirge zeigen und das NNW-liche konkordante Einfallen ihrer Bildungen, ist die Folge eines und desselben dynamischen Zusammenpressungs-Prozesses, der in die Periode zwischen dem Eozän und Mediterran fällt. Außer mit den Faltungen, muß auch mit schuppigen Stauchungen, die im jüngeren Tertiär erfolgt sein konnten und mit kleineren Brüchen gerechnet werden. Solche, längs den Brüchen erfolgte Bewegungen kann man im oberen Hippuritenkalk des Gosau am Gipfel des Bradlóberges sehen. Die Wiederholung der Inoceramenmergel, welche die von hartem Sandstein-Konglomerat gebildeten nördlichen Gipfel des Bradlóberges umlagern, kann auch eher mit Brüchen, als mit Faltung erklärt werden.

*

Die Besprechung des regionalen Baues meines Aufnahmsgebietes schließend, will ich in Kürze versuchen, unser Bergland vom tektonischen Gesichtspunkte mit der bisher bekannten Tektonik der Karpathen in Verbindung zu bringen. Mit Rücksicht darauf, daß wir die Kenntnis der Karpathen vornehmlich Uhlig zu verdanken haben, der den Bau der Karpathen mit Hilfe der Deckentheorie erklärte, will ich vorläufig von den auf unserem Gebiete beobachteten gegensätzlichen Sachlagen ab-

sehen und mich bestreben, seiner Auffassung gemäß, unser Gebiet der Tektonik der Nordalpen und der Karpathen anzupassen.

Das Weiße Gebirge, das Jablánc—Praszniker und das Nedzógebirge kann als die nordöstliche Fortsetzung der niederösterreichischen Voralpendecken angesehen werden. Die Triasbildungen des Weißen Gebirges und des Jablánc—Praszniker Berglandes verhalten sich zu jenen des Nedzógebirges, wie die Lunzer Fazies der Voralpen zur Ötscher Fazies. Nachdem sich der Zug des Nedzógebirges auf dem Prasznik—Nahácser Zug schuppenartig von der anderen Triasfazies-Zone abscheidet, ist anzunehmen, daß die zwei Fazieszüge als Teildecken einander gegenüberstehen. Die gosau-alttertiären Schichten konnten, nachdem sie auf unserem Gebiete auf die Triasbildungen transgredieren, mit der Decke der Voralpen — die zur Decke der unteren Ostalpen zu zählen ist — von Süden hierher gelangt sein. Der Ószombat—Nemesváraljaer Fleckenmergel und Hornsteinkalkzug ist die Fortsetzung der ostalpinen Klippenzone, welcher Zug auf unserem Gebiete hinsichtlich der Fazies noch nahe Verwandtschaft mit den Gesteinen der pienninischen Decke der Voralpen zeigt und wahrscheinlich erst im Nordosten, jenseits Trencsén, in die fossilführende subpienninische Fazies der Karpathen übergeht.



Figur 7. Profilskizze von Norden nach Süden, über den Bradló- und Uvalberg.

t_3 = Oberer weißer Dolomit, c_1 = Transgressive Konglomerat-Breccie mit rötlichem Bindemittel, c_2 = hartes; kleinkörniges Konglomerat, c_3 = dünngeschichteter, mit Sandsteinbänken abwechselnder Mergel, c_4 = harte Sandsteinbänke, c_5 = Brackwasser-Kohlenbildungen, c_6 = grauer Ostreensandstein, c_7 = rötlicher, blätteriger, mergeliger Sandstein (Flyschfazies), c_8 = harter, oberer Hippuritenkalk, c_9 = Inoceramenmergel, c_{10} = kleinkörniges, hartes Sandsteinkonglomerat, c_{11} = Riesenkonglomerat mit Korallenkalk-Exotika; l = Löß.

Kober, der diese Gegenden begangen hat, äußert sich in demselben Sinne. Er scheidet die bei Lubina auftretenden Klippen, als zur pienninischen Decke gehörig, von den vorigen ab, was indessen begründetem Zweifel begegnet. Die Klippenzone des Nedzógebirges, die in ihrer Fazies einigermaßen von der Oszombat—Nemesváraljaer Klippenzone abweicht, wie dies auch Kober[1]) bemerkt, dürfte die auftauchende Stirn der subtatrischen Decke sein, doch ist es auch nicht ausgeschlossen, daß sie ein Zugehör der Voralpen-Decke ist, wofür es auch in den nördlichen Alpen zahlreiche Beispiele gibt.

Die Anhänger der Deckentheorie stellen im allgemeinen die karpathischen und ostalpinen Fazieszonen, bezw. Decken auch hinsichtlich der Zeit in Parallele mit den gut studierten, aus genauen Detailaufnahmen bekannten westalpinen Deckensystemen. Demnach entspricht die nördliche Sandstein- und Flyschzone der Karpathen und der Ostalpen, die sogenannte *Beskiden-Zone der helvetischen Decke,* die man als die älteste, beziehungsweise tiefste Decke erster Klasse anzusehen pflegt. Die ostalpinen Zentralgneis- und Kalkphyllit-Decken, ferner die zur sogenannten *„hochtatrischen“ Decke* der Karpathen gezählten, von Granit, Gneis und zumeist metamorphisierten Sedimenten gebildeten Zonen (Kleine Karpathen, Inovecgebirge, Žjar, Tátra usw.) pflegt man mit dem *lepontinischen Deckensystem* der Westlichen Alpen in Parallele zu stellen, während die ostalpinen *subpienninischen und pienninischen Decken,* die, als karpathische Fortsetzungen, als fossilreiche und fossilarme, *subtatrische Decken* anzusehen sind, den unteren *Teildecken* des *ostalpinen Faltensystems* der Westlichen Alpen entsprechen würden. Manche von Uhlig's Nachfolgern sehen das karpathische Äquivalent der oberen ostalpinen Decken in den inneren Gebirgsgebieten der Karpathen und in unseren Mittelgebirgen. Den in den Westalpen gemachten Beobachtungen zufolge wäre das *ostalpine Deckensystem* das jüngste, und die von Süden herrührende Hierherfaltung wäre in der Miozänperiode vor sich gegangen.

In neuerer Zeit haben sich in Hinsicht auf einen derartigen zeitlichen Zusammenhang zwischen dem tektonischen Bau der Ostalpen und der Karpathen und jenem der Westalpen, gegenüber der Deckentheorie dissonante, den Erfahrungen durch die fortschreitenden geologischen Detailaufnahmen entspringende Stimmen erhoben. Insbesondere haben Ampferer und Geyer auf Grund von Detailaufnahmen kräftige Beweise dafür geboten, daß die Kalkalpen-Zonen schon im Oligozän oder vielleicht auch noch vor dem Gosau auf ihren jetzigen Plätzen gewesen waren.

[1]) L. Kober: Deckenbau der östlichen Nordalpen (Loc. cit.) pag. 24—26.

Aber unter den Anhängern der Deckentheorie versetzt auch schon KOBER[1]) die hauptsächlichen Deckenbewegungen der östlichen Alpen in die Periode vor dem Gosau, sogar in das Cenoman und läßt damit vermuten, daß hier *die ostalpine Decke dem ursprünglich für älter gehaltenen helvetisch-beskidischen Deckensystem* auch in der Hierherfaltung vorangegangen und daß das älteste Deckensystem *das lepontinische* ist.

Auch durch F. HAHN[2]) wurde das miozäne Alter der nördlichen Kalkalpen neuerdings abgelehnt. Auf die vorcenomane Deckenbildung der Karpathen haben auch schon UHLIG, SUESS und MURGOCI hingewiesen.

LIMANOVSKI[3]) hat, gestützt auf seine kürzlich an Ort und Stelle geschöpften gründlichen Beweise, die „hochtatrische" Fazieszone der Hohen Tátra samt dem dazugehörigen kristallinischen Kern als eine in der Tiefe wurzelnde autochtone Masse aufgefasst, in welcher er auch vorpermische Bewegungen zu erkennen glaubte. Über diesen autochtonen Kern schieben sich, zwei Digitationen bildend, die subtatrischen Bildungen.

Auf die Charakterisierung meines Aufnahmsgebietes zurückkommend, kann, gestützt auf die hier erworbenen Erfahrungen, gesagt werden, daß die obige Erklärung der Deckentheorie nicht in jeder Sache völlig aufrecht besteht und unsere Gebirgsgebiete solcherart nicht in das bei den anderen Gebieten der Karpathen und der Nordalpen vorausgesetzte Deckensystem gestellt werden können.

In dieser Hinsicht kann ich die folgenden Beweise anführen:

1. Nicht nur auf meinem Aufnahmsgebiete, sondern auch in dem jenseits der Vág liegenden Teil der Nordwestkarpathen schwankt fast überall bei den vormiozänen Bildungen das allgemeine NNW-liche Einfallen zwischen 19 und 23^h, gegenüber der Nordkarpathen und Ostalpen.

2. Wie dies aus den Lagerungsverhältnissen nachweisbar ist, gehen die Karpathensandsteinschichten der Gosaufazies, der oberkretazischen Flyschfazies und des Alttertiär unmittelbar in einander über und alle Umstände weisen darauf, daß sie Sedimente eines und desselben Meeresbeckens sind.

3. Die Gosaubildungen transgredieren mit ihren Bodensedimenten

[1]) L. KOBER: Über Bau und Entstehung der Ostalpen. Mitteil. d. Geol. Ges. Wien. Bd. IV. 1912. pag. 107.

[2]) F. FELIX HAHN: Grundzüge des Baues der nördlichen Kalkalpen zwischen Inn und Enns. Mitteil. d. Geol. Ges. Wien, pag. 264. 1913.

[3]) LIMANOVSKI: Siehe Goetel's Besprechung in den Mitteil. d. Geol. Ges. Wien. 1912.

sowohl auf die Triaszonen, wie auch auf den, über letztere bei Prasznik aufgeschobenen Jura-Tithonzug der Klippenzonen-Fazies.

Aus diesen Verhältnissen liesse sich auch schließen, daß die Gosaubildungen nicht zu den, die Decke der eventuell hierher verschobenen Triaszone bildenden Appertinenzen gehören können, sondern daß dieselben, als die Decke hier bereits Gebirge gebildet hatte, sodann die Buchten auf autochtone Weise ausfüllend, an Ort und Stelle transgredierten. Dasselbe gilt auch hinsichtlich der alttertiären Schichten, die, obschon etwas später gemeinschaftlich mit dem Klippenzug zusammengefaltet, nicht die Hülle der in der Stirnseite aufbrandenden Klippendecke bilden können. Hierbei scheint sich auch der von Vetters (pag. 103) nachgewiesene Umstand zu bestätigen, daß die Eozäntransgression in den Kleinen Karpathen schon auf fertigem Gebirge erfolgte. Diese Transgression konnte dort an den mehr oder weniger geraden, N—S-lich verlaufenden Ufern, über dem, von den verschiedenen Schuppen aufgebauten Gebirge erfolgt sein. In den Kleinen Karpathen und auf meinem Aufnahmsgebiete lässt sich gut nachweisen, daß über den hochtatrischen, wahrscheinlich autochtonen Kern von Norden her folgende Züge verschiedener Fazies schuppenartig von Nordwesten her übereinander geschoben wurden, was sich nicht allein in den Auskeilungsverhältnissen der einzelnen Schuppen, sondern auch in dem allgemeinen NNW-lichen Einfallen offenbart. Vetters[1]) äußert sich gleichfalls in dem Sinne, daß die schuppenartige Überschiebung der verschiedenen Zonen in den Kleinen Karpathen von äußeren über die inneren stattfand.

Auf die, den südlichen Teil der Kleinen Karpathen bildende hochtatrische Zone stützt sich von Nordwesten der Pernek—Losoncer Zug (subtatrische Zone). Auf diesen folgt, gleichfalls im Hangenden, die vom Weißen Gebirge und dem die Fortsetzung desselben bildenden Jablánc—Prasznikier Gebirge gebildete voralpine Triaszone, die sich schuppenartig von der — nach meiner Anschauung — die Fortsetzung bildenden, jedoch einigermaßen veränderten Nedzóer Fazies abscheidet. Über die Nedzóer Schuppenzone sind, wie bereits oben ausführlicher besprochen, von NW her an zwei Punkten: nördlich von Prasznik und zwischen Russó und Alsóbotfalu, ebenfalls von NNW, die in der Fazies etwas von einander abweichenden Klippenzug-Fragmente aufgeschoben. Im Hinblick darauf, daß deren fossilführende Bildungen auch Fossilien von mitteleuropäischem Typus enthalten, könnte man daran denken, daß sie sich ursprünglich an den Ufern des böhmischen Massivs, im

[1]) Beck und Vetters: Zur Geologie der Kleinen Karpathen. pag. 104.

GEYER'schen[1]) Sinne gebildet haben und von dort in unser Gebiet verschoben worden seien.

Die erwähnten Schuppenzonen der Nordwestkarpathen überschreiten das Vágtal und können auch jenseits der Vág verfolgt werden. Auch die voralpine Triasfalte überschreitet die Vág und legt sich jenseits der Vág als mächtige Decke auf die liassisch-jurassisch-neokomen Bildungen mit subtatrischer Fazies, die in Fenstern hervortreten. Die nördlich von Pöstyén auftretenden weißen Dolomite und die Trencsének und Trencsénteplicer Algenkalke vom Dachsteintypus sind meines Erachtens gleichfalls Äquivalente des Nedzóer Kalkes und des gleichalten Wetterlingkalkes.

Dieser in den Umrissen gezeichnete tektonische Bau der Nordwestkarpathen hat mich zu der Ansicht geleitet, daß *die hiesigen Bildungen, die unbestreitbar Fortsetzungen der ähnliche Facies aufweisenden Züge der Nördlichen Alpen bilden, nicht von weither (von Süden), etwa mit mehrere hundert Kilometer zurücklegenden Decken hierher gelangt sind, sondern daß sich dieselben in einem Becken abgesetzt haben können, welches sich zwischen dem autochtonen böhmischen Massiv und dem, den inneren Kern der Karpathen bildenden, einstens zusammenhängenden, von Granit und anderen kristallinischen Gesteinen gebildeten autochtonen Massiv* (s. LIMANOVSKI) *ausgebreitet hat. Die in der Geosynklinale zwischen den zwei Massiven aufgehäuften Bildungen wurden infolge des durch das Näherrücken der beiden Massive ausgeübten Druckes nicht nur zusammengefaltet, sondern konnten auch deckenartig übereinander geschoben werden.*

Als die Repräsentanten des in diesem Teile der Karpathen gedachten einstigen zusammenhängenden, autochtonen Hochgebirges betrachte ich jene vom Inovec-, Tribec-, Žjargebirge und von den südlichen Kleinen Karpathen aus kristallinischen Gesteinen gebildete Kerne, welche die Überreste eines im Kleinen Alföld abgerissenen zusammenhängenden Massivs von größerer Ausdehnung sein dürften. Diese Anschauung äußerte übrigens schon mein Vater.[2])

Die Kenntnis des tektonischen Baues der Karpathen ist noch weit von der Lösung entfernt. Den größten Teil von dem, was wir vom geologischen Bau der Karpathen wissen, verdanken wir der unermüdlichen Tätigkeit des verstorbenen berühmten österreichischen Geologen VIKTOR UHLIG. Leider hat der vorzeitige Tod UHLIG's ihn daran verhindert,

[1]) GEYER: Kalkalpen in unteres Enns- und Ybbstale. pag. 90. Jahrb. d. k. Geol. R.-A. 1909.

[2]) LÓCZY LAJOS: A Balaton mellékének geomorfológiája. Természettud. Közl.

seine die Tektonik der Karpathen betreffende Theorie auch in den Details auszuarbeiten und diese durch neue Detailaufnahmen zu rechtfertigen.

Eines der Hauptziele der von der kgl. ung. Geologischen Reichsanstalt in neuerer Zeit in Gang gesetzten geologischen Neubegehung der Karpathen wird wohl außer den geologischen Detailaufnahmen, auch in der auf letztere gestützten Erforschung und Besprechung des tektonischen Bildes des gesamten Karpathenkettenlandes und seines Zusammenhanges mit den Ostalpen bestehen.

Praktische geologische Daten.

Nach den im obigen behandelten wissenschaftlichen Ergebnissen meiner bisherigen Aufnahmen und Begehungen, übergehe ich in Kürze zur Besprechung der bei der allgemeinen Begehung in den Nordwestkarpathen auf meinem Gebiete und in der unmittelbaren Nachbarschaft gesammelten geologischen Daten von volkswirtschaftlicher Bedeutung.

Auf meinem Aufnahmsgebiete im engeren Sinne begegnete ich folgenden wichtigeren verwertbaren Materialien: Die liassischen Fleckenmergel und Kalksteine des Ószombat—Nemesváraljaer Klippenzuges bieten an mehreren Orten gute Zementmergel. Die oberhalb Vágujhely vorkommenden kristallinischeren Nedzokalke mit marmorartigem Gefüge von Dachsteintypus sind vorzüglich zum Kalkbrennen geeignet. Der rote Hornsteinkalk des Klippenzuges, sowie der Dolomit des Triasgebirges sind gut zur Strassenschotterung zu gebrauchen. An mehreren Orten meines Aufnahmsgebietes, wie bei Berencsbukóc, Pusztaves und auf dem Bradlóberg bei Berezó führen die Gosau- und alttertiären Schichten auch kohlige Ablagerungen, was die Interessenten schon seit langem zu Schürfungen auf Kohle verleitete. Diese primitiven Schürfungen sind bis heute zu keinem Resultat gelangt. In den Gräben auf dem Südhange des Bradlóberges bin ich selbst auf eine ganze Reihe gut aufgeschlossener Kohlenbildungen der Gosauformation geraten. Indessen überzeugte ich mich auch davon, daß die Gosaustufe in dieser Gegend keine nutzbaren Kohlenflöze enthält, weshalb auch die Hoffnung auf Erschließung einer für den Bergbaubetrieb geeigneten Kohle sehr gering ist.

In der unmittelbaren Nachbarschaft meines Aufnahmsgebietes, in dem, der Fortsetzung des Nedzógebirges entsprechenden Trencséner Gebirge am linken Ufer der Vág, habe ich in der Gemarkung der im Trencsénteplicer Teplica-Tale gelegenen Gemeinde Nagysziklás Ausbisse von ziemlich mächtiger schwarzer Steinkohle gefunden. Die aus 60—80 cm mächtiger, reiner Schwarzkohle bestehende Schicht tritt auf dem linken

Talabhang in 420—450 m Höhe, unter der Dachsteinkalkdecke (Nedzóer Kalk), konkordant mit dieser, mit einer Fallrichtung nach 14—15^{h} unter 12^{0} zutage. Die Steinkohlenschichten werden von einem lockeren, bräunlichen Sandstein umlagert. Aus den das unmittelbare Liegende der Kohle bildenden Sandsteinen sammelte ich mehrere *Cardinia sp.*, die an die liassischen Grestener Schichten erinnern. Auch das vorzügliche Material der Schwarzkohle deutet eher auf die Grestener Schichten als auf Flysch. Die tektonischen Verhältnisse, die ich bei meinem kurzen Aufenthalt dort nur oberflächlich kennen lernte und über die ich mich hier nicht weiter verbreiten kann, berechtigen zur Hoffnung, daß die Kohlenschicht samt den lockeren Sandsteinen im Streichen auch unter der Kalksteindecke weiter fortsetzt, demzufolge ich die Gegend von Nagysziklás zur Schürfung auf Schwarzkohle für geeignet halte.

Gelegentlich meiner Exkursion in die Kleinen Karpathen besichtigte ich die im Besitze des Grafen Béla v. Pálffy befindlichen Erzgruben in Vöröskő, in welchen man früher in primitiven Stollen, mit unbedeutenden Resultaten auf Silber gebaut hat. Zwischen den nach 15^{h} streichenden und unter 36^{0} einfallenden Phyllitschichten kommen 1—2 m mächtige Erzlager vor, die man mit einem 300—320 m langen unteren und einem etwas längeren oberen Stollen im Streichen aufgeschlossen hatte. Die viel Siderit und Pyrit führende Erzlagerstätte könnte wohl, meiner Ansicht nach wegen der Erzeugung von Schwefelsäure zum Bergbaubetrieb geeignet sein, während sie zur Erzeugung von Silber zu keinen großen Hoffnungen berechtigt.

Der im NW von der beskidischen Sandsteinzone begrenzte Klippenzug taucht auf meinem Aufnahmsgebiete in Folge der vom Marchtale gebildeten Depression in der Gegend Ószombat—Egbell—Szakolca unter und keilt plötzlich aus. In neuerer Zeit ist das Marchfeld durch das anfangs des Jahres 1914 bei Egbell aufgeschlossene erste ungarische Erdöllager berühmt geworden. Der Aufschluß des in den sarmatischen Sandsteinschichten vorkommenden Erdöls in jener Gegend ist das Verdienst des Ministerialrates Dr. Hugo v. Böckh, des Leiters des Schürfungsamtes des Finanzministeriums, der die Bohrstellen an der von ihm ausgeforschten Brachiantiklinale aussteckte. Böckh hat die Resultate seiner in dieser Gegend unternommenen geologischen Schürfungen auch beschrieben[1]) und spricht von zwei Antiklinalen. Interessant ist, daß die WSW—ENE-liche Streichrichtung der letzteren mit dem allgemeinen Streichen der besprochenen Bildungen auf meinem Auf-

[1]) Hugó Böckh: Zeitschr. des Internat. Vereins d. Bohringenieure etc. Jhg. XXI. No. 5.

nahmsgebiet übereinstimmt. Im Zusammenhang mit der Petroleumschürfung hat der Hochschulfrofessor Dr. Stefan Vitális in neuerer Zeit eine sehr gründliche Besprechung[1]) der geologischen Verhältnisse der Umgebung von Büdöskő publiziert. Vitális weist auf Grund paläontologischer Beweise nach, daß die von den Wiener Geologen als eozäne, bezw. pannonische Congerienschichten bezeichneten Bildungen teils mediterran, teils sarmatisch sind. Er weist auch auf die faltige Tektonik der obermediterranen und sarmatischen Schichten hin, obgleich er bemerkt, daß er bei diesen Bildungen zumeist nur nördliches, südwestliches und nordwestliches Einfallen beobachtete, östliches Einfallen aber nicht fand. Erwähnenswert ist der Umstand, daß die, die älteren Bildungen der Nordwestkarpathen charakterisierende, gegen Nordwesten kulminierende allgemeine Fallrichtung einigermaßen auch eine Eigentümlichkeit der jüngeren miozänen Schichten ist. Es ist dies ein Beitrag dazu, daß die in unserem Gebiete wirkende faltig umkippende Bewegung auch im Mediterran und Sarmatikum noch nicht gänzlich stillstand.

Die Verhältnisse in den Gegenden von Egbell und Büdöskő, die Luchatschovitzer Salzsole und anderes gestatten den Schluß, daß die kretazischen (?) und neogenen Beskidenketten des mährischen Grenzgebirges auf einer miozänen Salzformation und auf jüngeren Neogenschichten schwimmen und daß letztere am Grunde des Flyschgebirges in der Richtung des karpathischen Streichens in Falten gelegt und zerbrochen sind. Viele Anzeichen weisen darauf, daß das Marchfeld einer gesteigerteren Schürfung auf Erdöl wert ist, die bereits unter der bewährten Leitung des Ministerialrates H. v. Böckh in vollem Gange ist.

1) Vitális István: A nyitravármegyei Büdöskő környékének geológiai viszonyai, etc. Bányászati és Kohászati Lapok, 1915. évf. 5. szám.

9. Die geologischen Verhältnisse von Galgóc und seiner Umgebung.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1914.)

Von Dr. Stefan Ferenczi.

(Mit sieben Textfiguren.)

Im Sommer 1914 beauftragte mich die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt, das Gebiet des Inovec-Gebirges zu reambulieren und die Aufnahmen der Wiener — zur Zeit der Durchführung dieser Arbeiten noch gemeinsamen — geologischen Anstalt zu berichtigen. Indessen hat sich schon nach einem Aufenthalt von einigen Tagen in jener Gegend gezeigt, daß hier statt einer Reambulation eine ganz neue Detailaufnahme notwendig geworden ist, weshalb ich im Sommer 1914 bloß den S-lichen Teil dieses Gebirges, bis zur Linie Moravan—Bajna detailliert zu begehen gedachte. Allein auch diesen Plan konnte ich nicht in seiner Gänze ausführen, da auch ich wegen der allgemeinen Mobilisierung mein Arbeitsgebiet verlassen mußte und auch später, wegen meiner Beschäftigung in der Anstalt, dorthin nicht mehr zurückkehren konnte.

Das begangene Gebiet erstreckt sich über die aneinander grenzenden Partien der Blätter Zone 11, Kolonne XVIII SW, Zone 11, Kol. XVIII SO, Zone 12, Kol. XVII NO und Zone 12, Kol. XVIII NW der der Generalstabskarte 1:25,000 und über die Gemeindegebiete von Bajmócska, Galgóc, Vágszentpéter, Kaplat, Jalsó, Fornószeg, Felsővásárd, Gelénfalva, Felsőattrak, Tótdiós, Szerbőc, Ardánfalva (Ardanóc), Radosna und Nyitrasárfő. In obigem Gebiete endigt der zirka 45 km lange, im ganzen N—S-lich verlaufende Zug des Inovec und auf diesem Gebiete übergeht das Gebirge in das an seinem Fuße sich ausbreitende, sanft ansteigende Hügelland, welches den nördlichen Rand des kleinen ungarischen Alföld zwischen Szered, Galánta und Nyitra bildet. Vom eigentlichen Inovec-Gebirge habe ich bloß die E-lich vom Hauptrücken gelegene Seite detailliert begangen, als ich mit meinen Aufnahmen bis zur Gemeinde Nyitrasárfő gelangte, während ich auf der W-lichen Seite der Bergkette das Gebiet nur in der Umgebung von Kaplat und Jalsó de-

tailliert aufnehmen konnte. Meine auf das Gebirge bezüglichen Untersuchungen haben insgesamt 37 Tage in Anspruch genommen; hievon entfielen 2 Tage auf das Studium des alten Sammlungsmaterials in der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt in Budapest; 4 Tage hindurch als ich die Ehre hatte Herrn Direktor Dr. L. von Lóczy und die Herren Dr. L. von Lóczy jun. und Dr. E. Jablonszky auf meinem Aufnahmsgebiete zu begrüßen, beging ich mit den Herren einige Profile an verschiedenen Partien des Inovec, um die, hier vorkommenden Bildungen an je mehr Stellen kennen zu lernen, und einen Tag verwendete ich in Dévény und Dévényujfalu bei Pozsony dazu, um dort auch — zufolge mündlichen Auftrags des Herrn Direktors Dr. v. Lóczy — die Verhältnisse des Vorkommens des permischen Quarzits, des mittelliassischen? (Ballensteiner) Kalkes und des kristallinischen Kernes zu studieren.

Morphologische Verhältnisse.

In morphologischer Beziehung unterscheidet man auf meinem Arbeitsgebiete zwei Teile, und zwar das Inovec-Gebirge selbst und das an seinem Fuße sich ausbreitende, sanft ansteigende Hügelland. Zwischen beiden lässt sich eine scharfe Grenze natürlich nicht recht ziehen, da sowohl an der E-lichen, sowie an der W-lichen Seite das Gebirge mit sanftem Gefälle in das Hügelland übergeht. Auf der E-lichen Seite ist nirgends eine Spur von einer größeren zusammenhängend nachweisbaren Terrassenbildung zu finden, höchstens in unmittelbarer Nähe der jetzigen Bäche; auch auf der W-lichen Seite, wo die Wässer der Vág fast den Fuß des Gebirges bespülen, fehlen Terrassen und die Lehne erhebt sich stufenweise über dem gegenwärtigen Inundationsgebiet bis zum Gebirgsrücken.

Das Hügelland ist ziemlich monoton; obgleich es von kleineren oder größeren Tälern durchschnitten ist, bietet es nur wenig morphologisches Interesse. Die Täler sind gewöhnlich breit und ihre Richtung in den meisten Fällen eine NW—SE-liche; die dazwischen liegenden flachen langen Hügelrücken sind kaum 40—50 m hoch. In dieser Hinsicht ist jenes tektonische Tal am auffallendsten, welches von der Lipótvár—Nyitraer Bahnlinie durchzogen wird und einer NW—SE-lich streichenden Verwerfung entspricht. Hier endigt nämlich des Inovec-Gebirge und S-lich von diesem Tale finden sich an der Oberfläche nur junge, pannonische, pleistozäne und holozäne Bildungen und an dieser Stelle liegt die Wasserscheide zwischen den Flüssen Vág und Nyitra nur 36 m über dem jetzigen Niveau der Vág. Eine interessante morphologische Erscheinung ist ferner, daß sämtliche Hügelrücken auf der W-lichen Seite steil

sind, während die östlichen Seiten immer ein sehr sanftes Gefälle haben. Die schönsten Beispiele hiefür finden wir bei Bajmócska, wo sich das Ufer der Vág unmittelbar am Fuße der Hügel befindet, nach einem kurzen Wege aber schon gelangt man in eine Höhe von 70—80 m über das Vágniveau, von welcher Höhe nach Ostern hin, gegen Bajmócska, das Terrain dann nur sehr wenig abfällt.

Bei der Untersuchung der geologischen Verhältnisse zeigte es sich auch, daß an diesen W-lichen steileren Lehnen häufig Rutschungen und Senkungen auftreten (auch hiefür ist das schönste Beispiel das Vágufer S-lich von Galgóc), welche Erscheinung, wie wir später sehen werden, darin ihre Ursache hat, daß hier tonige pannonische Schichten mit sanftem SSW-lichen Einfallen hervortreten, an welchen die lockereren wasserdurchlässigen sandigen Schichten der pannonischen Schichtengruppe sehr leicht in Bewegung kommen. Diese Bewegung hält auch in der Gegenwart an; nach den Mitteilungen alter Leute soll eine solche herabgerutschte Erdmasse N-lich von Kaplat eine kleine Gemeinde zerstört haben, und in den letzten Jahren ist im Park des gräflich Erdődyschen Schlosses eine Erdmasse auf einem ansehnlichen Gebiete abgerutscht.

Der südlichste Ausläufer des eigentlichen Inovec-Gebirges ist ein schmaler, von N nach S gerichteter, auf 300—500 m Höhe sich erhebender Bergrücken, der im N-lichen Teile des begangenen Gebietes, zwischen dem Krahulci vrch und dem Zlodi vrch plötzlich abbricht, dann sich E-lich wendet, um sodann in 15—20 km mit einer gleichen schiefen Wendung wieder in N—S-liche Richtung zu übergehen. Auch die Gebirgstäler verlaufen ähnlich in NW—SE-licher Richtung, obwohl sie steilere Wände haben als jene des Hügellandes. Auch hier giebt es wenig morphologische Erscheinungen, da der die wichtigsten morphologischen Veränderungen verursachende Faktor, das Wasser, in den meisten Fällen in diesen Tälern fehlt. Selbst die schon vorhandenen morphologischen Formen hat der andere Faktor, die Arbeit des Windes, gerade im Gegenteil, verschwinden gemacht, und ansehnliche Gebiete werden von dem aus der Luft herabfallenden Löß überdeckt, durch welchen die ursprünglich steilen Lehnen in sanft abdachende umgewandelt werden. Nur gibt es auch hier einen Unterschied zwischen den W-lichen und E-lichen Seiten; indem die letzteren im Lee des Windes lagen, weshalb die Lößdecke mächtiger ist und gleichmäßiger gegen das Hügelland abfällt als auf den nach W gerichteten Seiten. Auch dieser Teil des Gebirges ist ein wasserarmes Gebiet und wasserreichere Quellen gibt es selbst in den längeren Tälern kaum. Reichlichere Mengen von Wasser kommen nur dort vor, wo die tonigen pannonischen Schichten an die Oberfläche hervortreten oder aber der permische Quarzitsandstein, nahe an der Grenze der Glimmerschiefer.

In den beim Aufbau des Gebietes die wichtigste Rolle spielenden kalkigen, dolomitischen Gesteinen entspringt kaum eine Quelle und deshalb gibt es auch auf dem ganzen Gebiete keinen größeren Bach. Daß dies nicht immer so gewesen ist, zeigen jene zahlreichen Flecken von Quellenkalkstein (Rauchwacke), die man im Dolomit auf den Kalksteingebieten in so großer Menge findet. Infolge der leichteren Lösung letzterer Gesteinsarten finden wir auch Beispiele von Höhlenbildung, so z. B. die an der Radosna—Pöstyéner Strasse befindliche, „Ördögkemence" genannte Stelle, wo sich eine, auch von der Strasse aus sichtbare kleine Höhle im Triasdolomit befindet. Dieser Bach dürfte zur Zeit als der Talgrund eine höhere Lage eingenommen hatte, einst ein unterirdisches Bett gewesen sein. Das Gebirge ist zumeist mit dichtem Wald bedeckt, dessen Ausnutzung erst in neuerer Zeit begonnen hat, weshalb derselbe auch noch vielfach den Charakter eines Urwaldes zur Schau trägt.

Literatur.

Mit der geologischen Literatur des hier behandelten Gebietes befaßten sich insgesamt nur einige Werke. Es sind dies folgende:

1. D. Stur: „Bericht über die geologische Übersichts-Aufnahme des Wassergebietes der Waag und Neutra." (Jahrbuch der k. k. geolog. Reichsanstalt, 1880, p. 17—151. Der vom Inovec handelnde Teil beginnt auf pag. 94.)

2. Protokollauszüge aus den Vorträgen von Hauer und Stache in dem Band 1864 der „Verhandlungen der k. k. geolog. Reichsanstalt", und zwar p. 42—47 über die Gesteine des kristallinischen Kernes und p. 68—72 über die Sedimentgesteine.

3. V. Uhlig: „Bau und Bild der Karpathen." 1903. (Detailiert über den Inovec p. 745—750.)

4. Fr. Schafarzik: Detaillierte Mitteilungen über die auf dem Gebiete des ungar. Reiches befindlichen Steinbrüche. Publikationen d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt 1909.

5. H. Horusitzky: Agrogeologische Notizen aus der Umgebung von Galgóc. Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt f. 1909, p. 185—199.

6. H. Horusitzky: Die agrogeologischen Verhältnisse der Umgebung von Szered, Cseszte und Felsődiós. Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1910, p. 189—203.

7. L. v. Lóczy: Reambulation in den Nordwestkarpathen. Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1913, p. 98.

Außerdem benützte ich die Privatnotizen des Herrn Direktors v.

Lóczy, die er mir mit größter Bereitwilligkeit zu überlassen so liebenswürdig war, weshalb ich ihm auch an dieser Stelle noch meinen Dank ausspreche.

Geologische Verhältnisse.

Am Aufbau des Gebirges auf dem begangenen Gebiete beteiligen sich der Altersreihe nach folgende Bildungen:

	Bildung		
1.	Kristallinische Schiefer: Gneis, Glimmerschiefer, Phyllit.		
2.	Granit: Biotitgranit (Granodiorit?), Muskovitgranit	beide in Verbindung mit diaschistischen aplitisch-pegmatitischen Gängen.	
3.	Quarzitsandstein		Perm.
4.	Dunkelfarbiger Dolomit	Mittlere (?)	Trias.
5.	Kalkfreier (Lunzer) Sandstein	Obere	Trias.
6.	Bunte Keuper-Mergel	Obere	Trias.
7.	Dunkelfarbiger, fossilführender (Kössener) Kalkstein	Obere	Trias.
8.	Kalkiger Grestener Sandstein	Unterer	Lias.
9.	Hellgrauer Ballensteiner (?) Kalkstein	Mittlerer	Lias.
10.	Miozäner (?) Sandstein.		
11.	Pannonischer Ton, Sand.		
12.	Pleistozäne Sedimente, hauptsächlich Löß.		
13.	Holozäne Bildungen.		

Die obige Reihenfolge entspricht auch insofern den Altersverhältnissen, als die ältesten Bildungen des Gebietes, das alleinige Eruptivgestein, der Granit und die auf demselben ruhenden metamorphen Schiefer sind. Im weiteren werde ich die einzelnen Bildungen in der obigen Reihenfolge beschreiben und bemerke bezüglich deren Benennungen, daß ich die alten Benennungen, wie „Lunzer Sandstein", „Ballensteiner Kalkstein" usw. nur deshalb beibehalten habe, da es noch keine genauen, auch paläontologisch nachweisbaren Altersbestimmungen gibt und auch die Literatur der neuesten Forschungen die genaue stratigraphische Stellung dieser Schichten noch nicht so weit geklärt hat, um auf Grundlage derselben, rücksichtlich der Identität der petrographischen Entwicklung, diesen Schichten eine genaue Altersbestimmung geben zu können.

1. *Kristallinische Schiefer.*

Unter diesem gemeinschaftlichen Sammelnamen habe ich in meinem Berichte alle jenen metamorphen Schiefergesteine zusammengefaßt, die mit den Gesteinen der vorigen Gruppe in engem Zusammenhang stehen, da ja die metamorphe Beschaffenheit auch das Ergebnis der Intrusion der vorigen Gruppe ist. Auf meiner Karte habe ich die Gruppe des Phyllits von jener des Gneis-Glimmerschiefers geschieden, da man auf dem begangenen Gebiete den Unterschied schon makroskopisch wahrnimmt, während die Glimmerschiefer und die Gneise stets nebeneinander vorkommen, so daß man dieselben nicht abgesondert auf der Karte darstellen konnte.

Den Phyllit kenne ich nur an einer Stelle. SW-lich von dem Höhenpunkt 279 m des Galgócer Lipinaberges findet sich auf einem sehr kleinen Gebiete, auf dem dortigen kleinen Granitstock, ein mehr oder weniger blätteriges Tonschiefer-Phyllitgestein; dasselbe Gestein findet sich auch auf der gegenüber liegenden Seite, sowie bei der auf dem NE-lichen Zipfelchen des Stara hora befindlichen kleinen Quelle. In kleineren oder größeren Flecken verstreut, findet man ein ähnliches Gestein auch auf dem Granitgebiete ober der Bräuerei, als ein Streifchen von der wahrscheinlich zusammenhängenden Phyllithülle.

Dem Gneis-Glimmerschiefer begegnet man oberhalb Radosna, wo er dem bereits beschriebenen Granitstock auf der W-lichen Seite folgt.

Die schönsten Aufschlüsse findet man in der Nähe des Kammes der N-lich vom Zlodi vrch sich hinziehenden Wasserscheide, wo auch vorherrschend an Biotit reicher Albitgneis nebst wenig Biotit-Glimmerschiefer mit durchschnittlichem NW-lichem Einfallen unter 45° vorkommt. Dort zieht sich das Gneis- und Glimmerschiefergebiet selbst auf den Bergkamm, wo es sich rechtwinkelig wendet; hier wird dasselbe sodann lokal von Pegmatitgängen durchzogen.

Außer auf diesem Gneis-Glimmerschiefergebiet habe ich das Vorkommen von kristallinischem Schiefer noch an zwei Orten gefunden. Das eine befindet sich in unmittelbarer Nähe des vorigen und kehrt in einem S-lich befindlichen kleineren Graben wieder als letztes Glied des obigen größeren Zuges an die Oberfläche, während der hangende Permquarzit-Sandstein die Verbindung mit dem vorigen verhüllt. Nördlich von Ardánfalva habe ich in den auf der E-lichen Seite des 374 m hohen Haj vrch befindlichen Gräben auf einem sehr kleinen Gebiete graphitischen Glimmerschiefer gefunden. Auf der alten Karte ist nur das Radosnaer Vorkommen angegeben, u. zw. auf einem bedeutend größeren Gebiete als in der Wirklichkeit.

Nach dem Profil I. wird der Gneisglimmerschiefer auf dem Zloder Kamm von einem Granitdyke durchbrochen.

2. *Granit.*

Ein ziemlich mannigfaltig entwickeltes Gestein, welches ich auf meinem Gebiete an zwei Orten angetroffen habe. Die eine Fundortgruppe befindet sich N-lich von Galgóc, längs der Gelénfalva—Felsővásárder Strasse und in deren Nähe, und nur stellenweise überdeckt die Lößdecke den Zusammenhang zwischen den einzelnen Flecken. Das andere Vorkommen findet sich NNW-lich von Radosna um den 415 m hohen Bergkamm der Wasserscheide und dehnt sich an beiden Seiten des von Kote 415 m herabziehenden Grabens auf zirka 1·5 km Länge nach S hinab.

In der Nähe von Galgóc ist der Granit an drei Stellen aufgeschlossen: in den Krümmungen der Felsővásárder Strasse zwischen dem Stara hora und dem Lipinaberg, von wo er auch auf die W-liche Lehne des Stara hora hinüberreicht; am Anfang der Felsővásárder Landstrasse und auf der Bergseite oberhalb der Bierbrauerei, auf einer kleinen Fläche, auf dem von der Kote 230 m des Stara hora nach S gerichteten Abhange kommt er ebenfalls noch vor. Bei diesem Vorkommen unterscheidet sich schon das Material von jenem des Radosnaer Vorkommens. Hier habe ich unversehrten und frischen Granit nirgends gefunden, selbst in dem von Horusitzky (5_{170}) erwähnten Skarniczel'schen Steinbruch nicht (S-lich von Kote 230 m des Stara hora), wo man den Granit bis auf 20 m behufs Ausnutzung zu Granitgrus abgegraben hat. Am unversehrtesten findet sich der Granit noch in dem Abschnitt der Felsővásárder Landstrasse zwischen 7·4 und 7·5 km, wo es noch möglich ist unversehrte Stücke von Nußgröße herauszuschlagen. Auf diesem Gebiete ist der mittelkörnige Biotitgranit (Granodiorit ?) infolge der Kaolinisierung der Feldspate immer zu Grus zerfallen, welcher Grus auch am oberen Teil des Bodens leicht zu erkennen ist. Derselbe enthält auch viele Einschlüsse, manchmal auch Glimmerschiefer- und Gneisstücke von $^1/_2$ m Durchmesser und lokal wenige, basischere (dioritische ?) und wahrscheinlich endogene Einschlüsse. Er ist auch einigermaßen zusammengedrückt, so läßt sich z. B. am oberen Ende des obigen Aufschlußes eine nach 10^h 50^0 und an ihrem unteren Ende eine nach 22^h gerichtete Schieferung nachweisen.

Das ganze Granitgebiet durchziehen sehr dicht diaschistische Aplitgänge von 2—3 cm Mächtigkeit, deren an Kieselsäure reicheres Material den zerstörenden Wirkungen der Atmosphärilien besser widerstand, so daß sie immer aus dem Boden ein wenig hervorstehen.

Im N-lich von Radosna befindlichen Vorkommen ist das Gestein

viel unversehrter und frischer, höchstens an der unmittelbaren Oberfläche zerfällt es zu Grus. In diesem Vorkommen findet sich überall Muskovitgranit und die Gänge dieses Gebietes, die lokal auch in das umgebende Glimmerschiefergebiet hinüberreichen, sind pegmatitisch ausgebildet; in den zuweilen 2—3 m mächtigen Gängen finden sich große, 8—10 cm lange weiße Feldspate. Aplitische Gänge sind seltener.

Eine detaillierte Beschreibung kann ich weder vom Biotit, noch vom Muskovitgranit geben, obgleich die von Dr. K. Emszt ausgeführte Analyse fertig ist; da ich jedoch mit der petrographischen Bearbeitung der Gesteine noch nicht fertig geworden bin, beschränke ich mich gegenwärtig auf die Verhältnisse des Vorkommens und auf die makroskopischen Eigenschaften derselben. Über den Galgócer Granit schicke ich indessen jetzt so viel voraus, daß dieser wahrscheinlich kein typischer Granit, sondern ein granodiorit-quarzdioritartiges Gestein ist, gerade so wie das bisher ebenfalls für Biotitgranit gehaltene Nyitraer, Zoborhegyer Gestein, von welchem Dr. Vendl festgestellt hat, daß es ein Quarzdiorit ist. Hierauf weist der laut der Analyse ziemlich geringe Gehalt an SiO_2 (65·41%), während der fast 6% betragende Alkaligehalt nebst der relativ geringen Menge von CaO (2·5%) wieder mehr auf die Granite hinweist.

Auf der Kartenkopie der von der Wiener geologischen Reichsanstalt ausgeführten Aufnahmen ist nur das Radosnaer Vorkommen veranschaulicht, u. zw. als S-licher Ausläufer des kristallinischen Kernes des Inovec. Dieses Granitgebiet ist jedoch auf der Karte insofern fehlerhaft dargestellt, als es sich nach der Karte auch bis auf die Radosna—Pöstyéner Landstrasse hinabzieht, während dasselbe in Wirklichkeit schon bei dem S-lich von Kote 415 m des Bergkammes hinabziehenden Graben, in der Gegend der Kote 260 m, verschwindet. Das Galgócer Vorkommen ist auf der Karte nicht dargestellt, doch erwähnen sowohl Stur (1_{94}), als auch Stache (2_{43}) in ihren Beschreibungen den Granit von Galgóc. In neuerer Zeit äußerte sich bloß Horusitzky (5_{170}) über dieses Vorkommen.

3. *Quarzitsandstein (Perm).*

Die hauptsächlich aus hellgelben, rosafarbigen, grauen, selbst ganz weißen Quarzitsandsteinen bestehende Schichtenreihe bildet einen mächtigen, auf die Radosnaer kristallinische Masse sich stützenden und in der Lagerung mit den Glimmerschiefern übereinstimmenden Zug. Man kann diesem Quarzitsandsteinzug vom Zlodi vrch, zwischen Radosna und Pöstyén, nach S bis Ardánfalva ohne Unterbrechung folgen, er wird schon

durch die scharf zackige Beschaffenheit der von ihm gebildeten Berggipfel verraten. W-lich von Ardánfalva, in der Gegend von Kote 365 m, wird der Zug ein wenig unterbrochen, um auf dem Szerbőczer Stari vrch neuerdings an die Oberfläche zu treten. Hier hat nur die pleistozäne Lößdecke diese scheinbare Unterbrechung verursacht; südlich vom Stari vrch jedoch verschwindet der Zug wahrscheinlich längs einer Verwerfungslinie, indem die Schichtenreihe weiter gegen Süden geraume Zeit nicht zutagetritt. W-lich von Fornószeg findet man auf dem von Kote 347 m des Nad Hlibokim nach Süden ziehenden Bergkamm, auf dem Lößterrain, sehr viel lose umherliegende Gesteinsstücke von Quarzitsandstein und in dem vom Kote 347 m auf die Fornószeg—Galgócer Strasse hinabgehenden kleinen trockenen Tal kommt dieser sogar auch anstehend vor. Der steile Schichtenkopf des Quarzitsandsteins erhebt sich gangartig aus dem Waldboden und über demselben findet sich eine Partie von rötlichem glimmerigen Sandstein. Die Fortsetzung dieses letzteren in der Streichrichtung habe ich E-lich von Fornószeg gefunden, wo der rote glimmerige Sandstein verstreut auf dem Ackerboden am Rande des Dolomitgebietes vorkommt. Dies ist das südlichste Vorkommen des Quarzitsandsteines, welches genau in die Gerade fällt, die das Granitvorkommen am Szerbőczer Stari vrch mit jenem von Galgóc verbindet, und haben wir so, wenn auch in seinen Fragmenten, jenen bedeutenden paläozoischen Gebirgszug vor uns, der sich, von den Kleinen Karpathen ausgehend, durch den Inovec nach Norden hinauszieht. Bei Galgóc kommen in der Gegend des Stara hora einzelne Stücke von Quarzitsandstein verstreut auf dem Granitgebiete vor, ein Zeichen davon, daß sich der Zug hier tatsächlich nach S fortgesetzt hat.

Auch am östlichsten Rande des begangenen Gebietes, zwischen Nyitrasárfő und Vágvezekény, habe ich — am letzten Tage meiner Aufnahme — den Rand eines mächtigen Quarzitsandsteingebietes angetroffen, doch konnte ich wegen Auflassung meiner Arbeit die geologischen Verhältnisse dieses Vorkommens nicht kennen lernen und kann dieselben sonach nicht besprechen.

Das Material des Zuges ist ein ziemlich einheitlicher, 2—3 m mächtiger bänkiger Quarzitsandstein, in welchem lokal auch eine wenig konglomeratische, brecciöse Partie vorkommt. Es ist ein sehr hartes, sprödes Gestein, welches in über 2—3 dm großen Stücken nur an einzelnen Punkten gewonnen werden kann, jedoch überall zur Strassenschotterung gut verwendbar ist. Der oben erwähnte glimmerige, rote, kalkige Sandstein findet sich nur in den erwähnten zwei Vorkommen.

In seiner Lagerung stimmt der Quarzitsandstein überall mit dem kristallinischen Schiefer überein; die Fallrichtung wechselt zwischen

20^h und 21^h, der Fallwinkel ist jedoch verschieden. Am sanftesten fällt der Hauptzug beim S-lichen Ende, am Stari vrch, wo er zwischen 14 und 16° einfällt, beim Zlodi vrch maß ich 45°, beim Fornószeger Vorkommen hingegen 60° gegen 23^h.

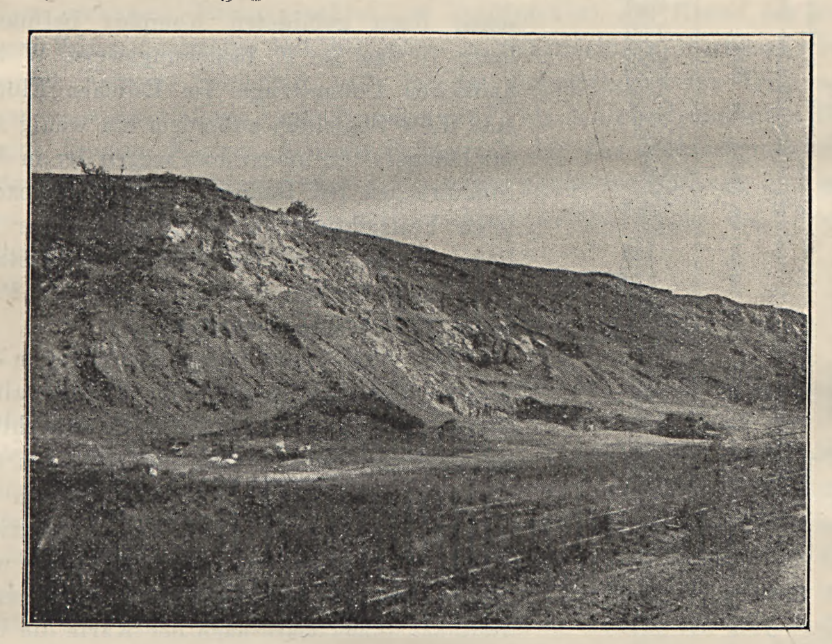
Auf der alten geologischen Karte erscheint der „Quarzit"-Zug bis zum Szerbőczer Stari vrch ohne Unterbrechung dargestellt und außerdem auch in einer weit größeren Ausbreitung am S-lichen Ende und in der Gegend des Stari vrch und des Haj vrch, während sich der Zug hier in Wirklichkeit bedeutend östlicher hinzieht als auf der Karte bezeichnet. STUR (1_{95}) beschreibt die Bildung unter dem Namen „Rotliegend", erklärt aber ihre Lage neben den Kössener Schichten und dem bunten Keuper nicht genügend. STACHE (2_{69}) beschreibt diese Formationsreihe ausführlich und erwähnt auch das Ardánfalvaer Vorkommen am Haj vrch. Dr. SCHAFARZIK (4_{212}) beschreibt den „Quarzit"-Steinbruch längs der Radosna—Pöstyéner Strasse bei der Bildsäule des heiligen Johannes. HORUSITZKY (5_{171}) erwähnt gleichfalls das Radosnaer Vorkommen und berichtet sogar über ein anderes Vorkommen des permischen Quarzitsandsteins längs der Fornószeger Strasse, welchen ich, nachdem letzterer meinen Beobachtungen zufolge nur in losen Stücken zu finden ist, auf meiner Karte nicht für sich ausgeschieden habe. Das weiter oben erwähnte Fornószeger Vorkommen liegt von letzterem 1·5—2·0 km E-lich.

Nachdem im Hangenden dieser Schichten überall Triasschichten vorhanden sind, ist der Quarzitsandstein, den man im ganzen Karpathenzuge als permisch angenommen hat, jedenfalls älter als diese. Auf Grund dessen reihe ich die Quarzitsandsteine auch in das Perm ein, während der bei den Fornószeger Fundorten erwähnte rote, glimmerige Sandstein auf Grund seines petrographischen Erscheinens vielleicht schon als Glied der untertriassischen (Werfener) Schichtenserie angesehen werden kann.

4. Dunkler Dolomit (mittlere Trias ?)

Die wichtigste Rolle auf dem begangenen Gebiete kommt jenen dunkelgrauen, dunkelbraunen, meistens brecciösen und gewöhnlich feinkörnigen dolomitischen Gesteinen zu, die man vom Galgócer Granitkristallinischen Schiefergebiete, bezw. von der Gegend der Galgóc—Fornószeger Strasse aufwärts bis an den aus ähnlichen kristallinischen Gesteinen bestehenden Zug oberhalb Radosna, an dessen W-Seite in einem ununterbrochenen Streifen verfolgen kann und deren Erscheinen auf einem anderen mächtigen Gebiete N-lich von Radosna, zwischen den Nyitrasárfőer und den Radosnaer Quarzitsandstein-Gebieten zu beobachten ist.

Zum größten Teile sind es typische Dolomite, lokal mit Bitumengehalt, wie z. B. in dem Steinbruch oberhalb Felsőattrak (in einem von dem bezeichneten Orte herrührenden, von Dr. Emszt analysierten Exemplar hat der Gehalt an C, als Bitumen, 0·04% betragen); bei der Verwitterung zerfällt das Gestein gewöhnlich zu weißem Staub. Eine kalkigere Entwicklung ist in demselben ziemlich selten zu finden; Kalkstein (eine 3 m mächtige dunkelbraune Kalksteinbank) findet sich zwischen den Dolomiten nur an einem Punkte, oberhalb der Kote 187 m des von Szerbőc nach Jalsó hinabziehenden Grabens. Ich habe sie immer in bänkiger Ausbildung gesehen. Außerordentlich viel Lithoklasen durch-



Figur 1. Steinbrüche im Triasdolomit bei Radosna.

ziehen diese Schichten nach verschiedenen Richtungen, so daß es manchmal sehr schwer ist, die wirkliche Fallrichtung der Schichten festzustellen. Mitunter sind die Lithoklasen viel ausgeprägter als die Schichtung.

Sehr häufig ist das Vorkommen von kavernösem, quellenkalkartigem Dolomit und dolomitischen Kalkstein („Rauchwacke“); das Vorkommen desselben beschränkt sich jedoch gewöhnlich nur auf Stellen von 4—5 m² und bezeichnet höchstwahrscheinlich die Stelle alter Quellenkanäle.

Die Lagerung der Dolomitschichten ist scheinbar eine ruhige, der vom Quarzitsandstein-Zuge W-lich liegende Teil befindet sich in nahezu übereinstimmender Lagerung mit den Quarzitsandsteinbänken; die Fall-

richtung wechselt im allgemeinen zwischen 21^h und 23^h, der Fallwinkel jedoch variiert zwischen 20 und 52°. Hier stelle ich mir das ganze Dolomitgebiet schuppenartig zerbrochen vor. Die E-lich vom oben erwähnten Quarzitsandstein-Zuge, bei Radosna vorkommenden Dolomite dagegen, fallen nach 5—8^h unter 40—56° ein und sehe ich solcherart die beiden Flügel der Dolomitdecke, die sich über dem vom Quarzitsandstein und dem kristallinischen Kern gebildeten Komplex befunden hatte, in dem im E, beziehungsweise W befindlichen Dolomitzuge. Im E-lichen Flügel sind diese Schichten außerdem ein wenig zusammengefaltet, indem man wegen der in den Steinbrüchen bei Radosna mit 14^h beobachteten Fallrichtung in dieser Partie des E-lichen Flügels eine Synklinale voraussetzen muß. Diese Verhältnisse habe ich in dem Profil in Fig. 2 veranschaulicht.

Das Alter dieser Dolomite war bis in die jüngste Zeit sehr zweifelhaft. Auf der alten Karte ist auch der geologische Farbenschlüssel widersprechend, sofern auf derselben die Dolomite zwischen Radosna und Pöstyén als „Kreide-Chocsdolomit“ von dem „obertriassischen“ Dolomit zwischen Radosna und Nyitrasárfő abgesondert werden; die Grenze zwischen ihnen wäre nach der Karte die Radosna—Pöstyéner Landstrasse. Auf der Milleniumskarte der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vom Jahre 1896 werden diese Dolomite als kretazisch bezeichnet. Stur (1_{96}) hält sie für jünger als neokom. Stache (2_{71}) hält sie, obgleich er sie mit dem bunten Keuper in Zusammenhang bringt, dennoch für kretazisch; Uhlig (3_{746}) behandelt sie als Glied der der „subtatrischen Fazies“ gleichfalls als Chocsdolomite. Horusitzky (5_{171}) vermutet schon ein höheres Alter als das kretazische und ist geneigt die Dolomite in

Figur 2. Profil zwischen dem Zlodi vrch-Rücken und Radosna.

1 = Muskovitgranit, mit aplitisch-pegmatitischen Gängen; 2 = Glimmerschiefer, Gneis; 3 = Perm-Quarzitsandstein; 4 = obere Trias. Keupermergel; 5 = mittl. Trias, dunkler Dolomit; 6 = pleist. Löß; 7 = holoz. Trümmerwerk.

Maßstab für die Länge 1 : 30,000, für die Höhe 1 : 125.

den Jura, bezw. vielmehr in die obere Trias zu stellen, obwohl er keine Spur von organischen Resten fand.

Die im Gange befindlichen geologischen Aufnahmen in den Nordwestkarpathen (7_{101}) lassen auf Grund der glücklichen Fossilfunde von Béla Dornyay und Dr. Julius Vigh die Zugehörigkeit der Schichtengruppe des Chocsdolomites zur Trias als wahrscheinlich erscheinen. Bestimmbare Versteinerungen konnte ich bisher in den Dolomiten nicht finden, nur an einem Orte, in der Nähe des S-lich von der Pöstyén—Radosnaer Strasse befindlichen Punktes 463 m stieß ich auf solche Dolomitstücke, in welchen zur Bestimmung leider nicht geeignete Spuren von *Algen* vorkamen. Demungeachtet und hauptsächlich auf Grund des sehr engen Zusammenhanges mit den später zu behandelnden obertriassischen (bunten Keuper) Schichten, halte ich die Zugehörigkeit zur Trias und zwar zu einem tieferen (mitteltriassischen ?) als den obertriassischen Horizont (bunter Keuper, Lunzer Sandstein) für das wahrscheinlichste. Petrographisch ist dieser Dolomit mit seiner dunkleren Färbung und seinem Bitumengehalt von dem vorherrschend weißen Typus des Chocsdolomites sehr verschieden.

5. *Obertriassischer („Lunzer") Sandstein.*

In zwei, mit den oben behandelten Dolomiten im Zusammenhang stehenden, sehr kleinen Vorkommen (das eine befindet sich N-lich von der Jalsóer Kirche, zwischen den Häusern, das andere W-lich von Felsőattrak, auf dem vom Holi vrch zum Ovča Skala sich hinziehenden Rücken) habe ich rotbraune, kalkfreie Sandsteinstücke mit kleinen Limonitflecken gefunden, die ich auf Grund der petrographischen Aehnlichkeit als zur Schichtengruppe des obertriassischen „Lunzer" Sandsteines gehörig erachte. Über die Verhältnisse ihres Vorkommens konnte ich nur soviel feststellen, daß sie sich zwischen den Dolomiten befinden, wahrscheinlich nahe an deren oberer Grenze.

6. *Obertriassische („bunter Keuper") Mergel.*

Im organischen Zusammenhang mit den dunklen Dolomiten sehen wir noch eine andere, aus lebhaft violett-roten, lokal gelbbraunen, grauen, mehr-weniger dünnschieferigen, mergelig-tonigen Gesteinen bestehende Schichtenreihe an mehreren Orten des Gebirges entwickelt. Auf dem begangenen Gebiete ist diese Schichtenreihe sehr selten wirklich schieferig, die einzelnen mergelig-tonigen Schichten sind in ihren größten Partien 1—3 cm mächtig. Man findet zwischen denselben fast immer auch eine,

von den oben beschriebenen Dolomiten abweichende, immer hellfärbige, manchmal gelbliche, 1—1½ m mächtige Dolomitschichte. Diese Schichten fand ich bei Kaplat, in dem zur Kirche hinabziehenden Graben, wo miozäne (?) Schichten unter einer pleistozänen Lößdecke in dem kleinen Graben an die Oberfläche gelangen. Ein ähnliches Gestein kommt bei Jalsó an einer Stelle vor, dann oberhalb Felsőattrak, am S-lichen Fuße



Figur 3. Bänke von buntem Keuper im Graben zwischen Nyitrasárfő und Radosna.

des Holi vrch; bei Radosna dagegen fand ich dasselbe an 3 Orten, unter welchen die schönsten Aufschlüsse in dem zum E-lichen Ende des Dorfes hinabziehenden Graben und seinen Seitengräben zu finden sind, ferner jene in dem kleinen Seitengraben des großen Grabens, der zwischen Nyitrasárfő und Radosna von der Kote 353 m nach S verläuft.

Organische Reste konnte ich bisher an keinem einzigen dieser Fundorte finden, obgleich auch schon Stur (1_{95}) aus dem nicht sehr entfernten Bankaer Vorkommen Versteinerungen erwähnte. Daß ich

diese Schichten dennoch zu den obertriassischen (bunter Keuper) zähle, wird durch den Umstand erklärt, daß diese Gesteine petrographisch vollkommen mit jenen des Bankaer Vorkommens übereinstimmen, die ich bei den gemeinschaftlichen Ausflügen mit dem Herrn Direktor v. Lóczy genau kennen lernte. Hauer (2_{70}) erwähnt das Vorkommen des „bunten Keuper" aus der Gegend von Radosna, obwohl dieser auf seiner Karte nirgends bezeichnet erscheint. Horusitzky (5_{171}) erwähnt ihn aus den Gegenden von Galgóc und Kaplat als eine gemeinschaftlich mit dem triassischen Dolomit-Kalkstein entwickelte Schichtenreihe und stellt den Kaplater Mergel in das Hangende des dolomitischen Kalksteines.

Hinsichtlich ihrer Lage befinden sich diese Schichten auch wirklich über den Dolomiten oder wenigstens nahe an ihrer oberen Grenze, in einer mit den umgebenden Dolomitschichten völlig übereinstimmenden Lagerung. An einer Stelle jedoch treten sie — wenigstens scheinbar — so auf, als ob sie sich nahe der oberen Grenze der Triasdolomite befinden würden. Die genaue Lage dieses Vorkommens, welches sich NW-lich von Radosna, in der Nähe des Granitgebietes befindet, konnte ich wegen der schlechten Aufschlüsse, zufolge der dichten Waldung jener Gegend, nicht feststellen, nachdem ich von diesen Schichten bloß einzelne lose Bruchstücke längs eines kleinen Bergrückens auffinden konnte, weshalb es auch nicht unmöglich ist, daß sich diese Schichten auch hier oberhalb der Dolomite befinden und daß auf dem Bergrücken bloß ihre Bruchstücke zurückgeblieben sind, nicht aber daß diese stets auffallenden Schichten zwischen dem Dolomit gelagert sind.

7. Dunkler, Fossilspuren führender („Kössener") Kalkstein (obere Trias).

Im N von Nyitrasárfő kommt im östlichsten Teile des begangenen Gebietes über dem permischen Quarzitsandstein und dem Triasdolomit ein dunkelgrauer, bisweilen violetter, von Kalzitadern durchzogener Kalkstein vor, den man auch behufs Verwendung zum Kalkbrennen bei der Baron Leonhardi'schen Grundherrschaft abbaut. Auf der verwitterten Oberfläche des hellgraueren Kalksteines finden sich lokal sehr dichte, kleine, an Crinoiden erinnernde Flecken, die sich jedoch unter dem Mikroskop als unbestimmbar erwiesen. Der Kalkstein selbst ähnelt petrographisch sehr dem Kalkstein der „Kössener Schichten" bei Banka, bezw. jener Art von diesen Kalksteinen, die sich unter den fossilführenden Schichten befindet und auf den alten Karten als oberer Triaskalk von dem „Kössener" abgesondert erscheint. Obgleich ich dieses Gebiet kaum kenne, halte ich es doch auf Grund dieser petro-

graphischen Ähnlichkeit und zufolge des Umstandes, daß sich diese Schichten unter den im Folgenden zu behandelnden Liasschichten befinden, nach meinen bisherigen Beobachtungen für wahrscheinlich, daß wir es in diesen Schichten mit einem unteren, fossilarmen Gliede der obertriassischen „Kössener" Schichtengruppe zu tun haben.

Das Vorkommen der „Kössener Schichten" bei Banka erwähnen auch Stur (1_{95}) und Hauer (2_{69}), die auch die in denselben sich findende ärmliche Fauna aufzählen, doch ist weder in ihren Beschreibungen noch auf ihren Karten eine Angabe über die Gegenwart des obertriassischen Kalksteines zu finden.

8. *Unterliassischer kalkiger („Grestener") Sandstein.*

Auf die bereits besprochene permisch-triassische Schichtenreihe haben sich zwei Glieder des Lias gelagert. Das untere Glied bildet eine kaum 30 bis 40 m mächtige Sandstein-Schichtenreihe, die auf der alten Karte unter der Bezeichnung „Grestener Schichten" zusammengefaßt ist und von Vetters[1]) auf Grund des Vorkommens dieser Schichten in den Kleinen Karpathen, wo dieselben mit liassischen Crinoidenkalken vorkommen, als Repräsentanten des unteren Lias betrachtet wird.

Der Crinoidenkalk fehlt auf dem begangenen Gebiete; hier ist die Sandsteinfazies dieser Schichtenreihe entwickelt. Es kommt hier ein grauer, lokal ins chokoladenbraune neigender, 2—3 cm mächtig geschichteter, stark glimmeriger und stets kalkiger, kleinkörniger Sandstein, der auf dem begangenen Gebiete keine Spur von Fossilien führt, in einigen kleineren Flecken vor, jedoch jedenfalls in geringerer Verbreitung als dies auf der alten Karte bezeichnet ist. Am schönsten aufgeschlossen findet man ihn in den Tälern W-lich von Radosna und oberhalb Nyitrasárfő nächst dem Bergrücken, wo er unter dem nachstehend besprochenen mittelliassischen Kalkstein an einigen Stellen an die Oberfläche tritt.

Stur (1_{97}) und Hauer (2_{70}) erwähnen die Sandsteine nebst dem Kalkstein und den Mergelschichten als liassisches Glied, doch sondern sie dieselben in ihrer Abhandlung nicht von einander ab.

9. *Hellgrauer, mittelliassischer („Ballensteiner") Kalk.*

Über den unterliassischen Sandsteinen erkannte ich eine aus reinem Kalkstein bestehende Schichtenreihe, die auf der alten Karte einfach

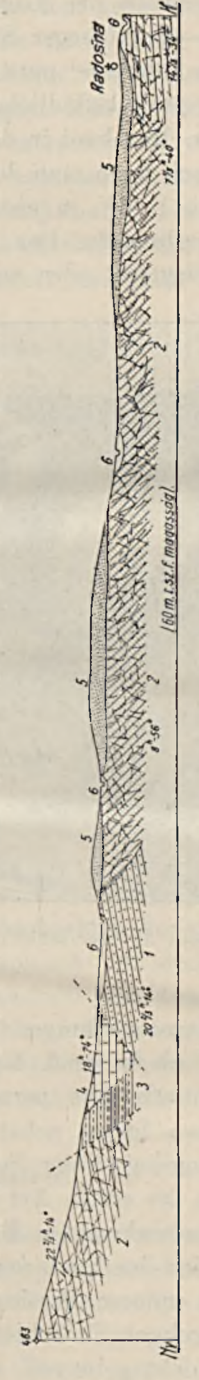
[1]) Beck und Vetters: Zur Geologie der kleinen Karpathen. (Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreichs-Ungarns etc. Band XVI. 1904. 86. o.)

unter dem Namen Liaskalkstein bezeichnet ist. Einer ihrer Züge, der Richtung des permischen Quarzitsandstein-Zuges folgend, kann auf der W-lichen Seite des letzteren bis zum Szerbőczer Stari vrch verfolgt werden, der andere dagegen bildet oberhalb Nyitrasárfő den Bergrücken, und auch der höchste Gipfel des Gebietes, der 749 m hohe Marhat besteht aus den malerischen Felsen dieses Kalksteines. SW-lich vom Stari vrch ist dieser Kalkstein nirgends zu finden; sehr interessant ist es, daß an dem Rücken der Wasserscheide die charakteristischen Kalksteinstücke vorhanden sind, fast die letzten Reste jener Liaskalksteindecke, die entlang der Bruchlinie auf der W-lichen Seite des Rückens, beziehungsweise längs der infolge der Grabenverwerfung der Triasschichten hervorgetretenen Vertiefung das permisch-triassische Gebirge bedeckt hat.

Spuren von dieser Decke vermute ich auch in dem etwas dolomitischen Kalkstein der Galgócer herrschaftlichen Steinbrüche.

Ihr Material ist ein ziemlich einheitlicher, wenig geschichteter, mehr-weniger von Kalzitadern durchzogener, an der verwitterten Oberfläche hellgrauer, im frischen Bruche grauer, bräunlicher, lokal violetter Kalkstein.

Die Feststellung der geologischen Verhältnisse ist in Ermangelung guter Aufschlüsse in den meisten Fällen sehr schwierig. Das Einfallen dieser Schichtenreihe ist fast an jedem Orte ein anderes. Soviel konnte ich bisher jedoch feststellen, daß es steiler als das aller bisher behandelter Schichten ist und daß sich diese Schichtenreihe in ihrer Lagerung wahrscheinlich nach den bereits vorhandenen Formen richtet, weshalb die gemessenen Neigungsdaten auch sehr verschieden sind. Die beschriebene Lage der Schichten ist in dem Profil Figur 4 veranschaulicht.



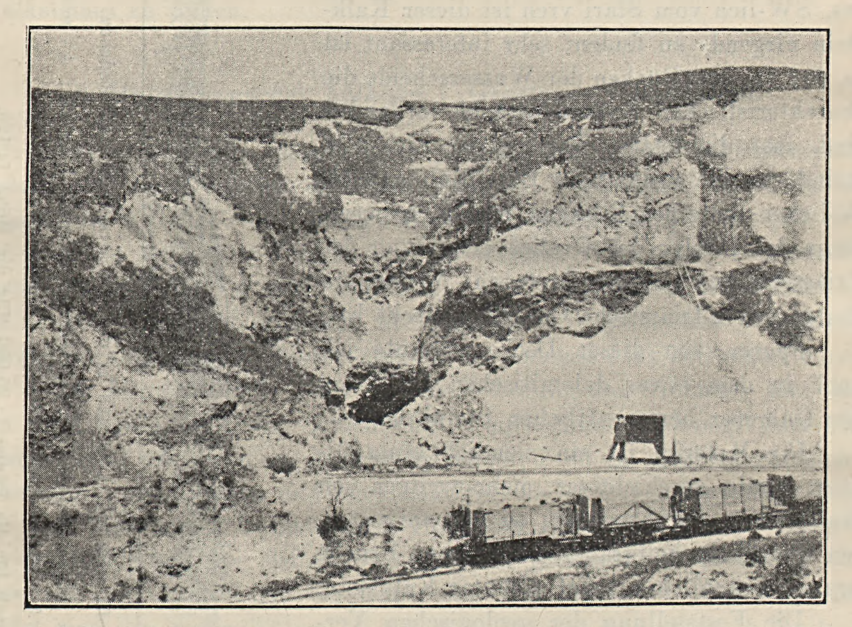
Figur 4. Profil zwischen kote 463 m der Wasserscheide und Radosna.

1 = Perm, Quarzitsandstein; 2 = mittl. Trias, dunkler Dolomit; 3 = unterer (Grestener) Liaskalk; 4 = mittl. (Ballensteiner) Liaskalk; 5 = pleist. Löß; 6 = holoz. Trümmerwerk.

Maßstab für die Länge 1 : 25,000, für die Höhe 1 : 125.



Hinsichtlich der Lagerung dieses Kalksteines ist das S-lich von der Galgóc—Fornószeger Strasse gegen Galgóc sich ausbreitende Gebiet von großem Interesse; unter den vielen Aufschlüssen dieser Gegend sind die im Szorostale befindlichen zwei herrschaftlichen Steinbrüche am interessantesten. Man baut in den Steinbrüchen den hier dolomitischen Kalkstein ab, doch kann man denselben in größeren Stücken nicht gewinnen, höchstens in 1—1$^1/_2$ m großen Blöcken. Das Gestein ist hier sozusagen chaotisch zerbrochen. Der dolomitische Kalkstein ist gewöhnlich grau, bisweilen ziegelrot oder veilchenblau, in seinen Kavernen mit mächti-

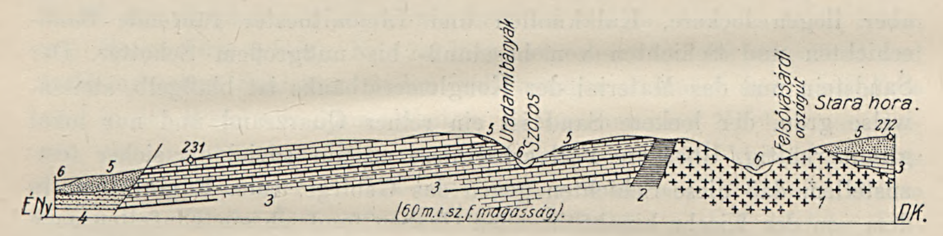


Figur 5. Herrschaftlicher Steinbruch bei Galgóc im Szoros-Tal.

gen Kalzitausscheidungen gesprenkelt, sehr viele „Rauchwacke"-artige Stücke in sich bergend, längs der Schichtungsblätter aber grobbrecciös und milonitisch. Die parallel mit den Schichtungsblättern laufenden Dislokationen haben nebst den senkrecht darauf gerichteten Brüchen zur Vermengung dieser Schichten beigetragen und ein Beweis für die Dislokation der ersten Art ist die milonitische Ausbildung; das Vorhandensein von senkrechten Brüchen dagegen zeigen die einzelnen verworfenen Partien der braunroten kalkig-mergeligen Tonschiefer-Einlagerungen in den unteren Partien der Steinbrüche gut an. Die Beschaffenheit dieser mergeligen Tonschiefer-Schichten genau festzustellen, ist mir bisher noch nicht gelungen; es ist möglich, daß dies die von Kalkmasse

durchtränkten Schichten der Phyllitpartie auf dem gegenüber liegenden Talabhang sind. Im sonstigen halte ich eine Aufklärung über dieses ganze Gebiet für wichtig und konnte ich mich nur wegen Unterbrechung meiner Arbeit nicht weiter damit beschäftigen. Meinen bisherigen Beobachtungen der geschilderten Verhältnisse entsprechend, bestrebte ich mich, dieselben in dem Profil in Figur 6 zu veranschaulichen (der Einfachheit halber ist im Profil nur eine der Dislokationsrichtungen dargestellt). Diese Schichtengruppe ist an den meisten Stellen des begangenen Gebietes fossilleer, ich fand in ihnen insgesamt nur einen *Belemnites*-Querschnitt.

Stur kennt diesen Kalkstein nicht, Hauer (2_{70}) äußert sich bereits über die fossilleeren Liaskalksteine, Uhlig (3_{747}) dagegen betrachtet diese Kalksteine als Glied der „hochtatrischen Fazies" der typischen



Figur 6. Profil durch die Stara hora, N-lich von Galgóc.

1 = Biotitgranit; 2 = Phyllit; 3 = dolomitischer Kalk mit roten Kalschiefer-Zwischenlagen (mittl. Lias in Ballensteiner Fazies); 4 = pannon. (pontischer) Sand; 5 = pleist. Löß; 6 = holoz. Trümmerwerk.

Maßstab für die Länge = 1 : 20,000, für die Höhe = 1 : 125.

„Ballensteiner" Liaskalke. Wie ich an dem Vorkommen des „Ballensteiner" Kalkes in der Gegend von Dévény beobachten konnte, stimmen die Liaskalksteine meines Gebietes petrographisch mit dem typischen „Ballensteiner" Kalk ziemlich gut überein, weshalb man diese Schichten schon auf Grund dieser petrographischen Übereinstimmung mit Wahrscheinlichkeit in eine Parallele mit den mittelliassischen Kalksteinen vom „Ballensteiner" Typus der Kleinen Karpathen stellen kann.

10. *Miozäner (?) Sandstein.*

An der E-lich von Kaplat liegenden Berglehne aufwärts schreitend, kann man eine zirka 40—50 m mächtige, hauptsächlich aus Sandstein, Sand und Schotterschichten bestehende Schichtenreihe beobachten, die man, von den unter dem Dorfe befindlichen Weingärten angefangen, ohne Unterbrechung bis an das oberhalb des Dorfes mündende Tal bei

der Hluboki dolina verfolgen kann und die erst auf der N-lich von Jalsó gelegenen Berglehne wieder zum Vorschein kommt. Den schönsten Aufschluß der ganzen Schichtenreihe findet man in der Mitte des kleinen Grabens, der sich von der Kote 170 m oberhalb des Dorfes auf zirka 250 m nach S hinabzieht, wo in dem großen Steinbruche sowohl die kompakteren Sandsteinschichten, wie der lockerere Sand selbst abgebaut werden. In diesem Aufschlusse sieht man deutlich, daß man es hier eigentlich nicht mit zusammenhängenden Sandstein-Konglomeratbänken zu tun hat, sondern daß man nur von 10—15 m langen, bankartigen, flachen Konkretionen sprechen kann. Die einzelnen Schichten, oder richtiger Konkretionen, zeigen eine sehr launig wechselnde Mächtigkeit; Sandstein, feinere und gröbere Konglomeratbänke gehen ineinander über und keilen sich an verschiedenen Stellen aus, dazwischen aber liegen lockere, Kalkknollen und Limonitnester führende Sandschichten und Schichten von haselnuß- bis nußgroßem Schotter. Der Sandstein und das Material der Konglomeratbänke ist blaßgelb, stellenweise grau, der lockere Sand ist ein reiner Quarzsand und nur lokal glimmerhältig. Über die Fallverhältnisse ist nur soviel als sicher festzustellen, daß diese Schichten gegen das Gebirge, nach E einfallen; in dem von der Kirche hinabführenden Graben fand ich ein Einfallen nach 9^h unter $8—10^0$.

Von Fossilien sammelte ich bloß einige fragmentare Stoßzähne von *Mastodon* (?) (daß dies Stoßzähne sind, darauf hat mich Herr Dr. Kormos bei der Bearbeitung des gesammelten Materials aufmerksam gemacht), doch sind auch diese nicht näher bestimmbar. Wenn ich in Gemeinschaft mit Horusitzky dennoch geneigt bin, diese Schichten, wenngleich mit Fragezeichen, in das Miozän einzureihen, hat dies seine Ursache in der abweichenden petrographischen Entwicklung gegenüber den weiter unten besprochenen pontischen Schichten. Horusitzky (5_{172}) erwähnt nämlich, daß diese Schichten auf Grund ihres, von den fossilführenden pontischen Schichten abweichenden Einfallens, eventuell auch schon das Miozän repräsentieren könnten. Diese Annahme wird durch die Beobachtung bestärkt, daß die Schichten den am Trencséner Festungsberge vorkommenden oberen Gliedern jener Schichtenreihe sehr ähnlich sind, die auf der alten Karte ebenfalls als pontisch bezeichnet erscheint und in deren unteren, bereits gänzlich zusammenhängende Sandsteinbänke bildenden Schichten wir mit Herrn Direktor von Lóczy und Herrn Dr. Jablonszky miozäne *Pholadomia, Mytilus, Ostrea* sp. gesammelt haben.

Stur (1_{98}) und Hauer (2_{72}) sprechen nur im allgemeinen über die neogenen Schichten, zwischen welchen auch sandige Schichten vorkom-

men. UHLIG (3_{748}) gedenkt der Congerienschichten, die in der Gegend von Galgóc und Kaplat das Dolomitgebirge umschließen. Dr. SCHAFARZIK (4_{205}) beschreibt aus dem Kaplater Steinbruch einen gelblichweißen, lokal hoch glimmerigen „obermediterranen (?)“ Kalkstein.

11. Pannonischer (pontischer) Ton und Sand.

In der Nähe der oben beschriebenen miozänen (?) Schichten finden wir oberhalb Kaplat, in den auf beiden Seiten der Landstrasse befindlichen Aufschlüssen durcheinander gerutschte gelbliche, kalkige Tonflecken, die lokal mit lockeren weißen und grauen Sandflecken gesprenkelt sind. Aehnliche Schichten sind auch in den oberen Partien des Kaplater Sandsteinbruches zu beobachten, doch verschwinden diese Schichten S-lich von Kaplat und erscheinen erst bei Galgóc, hauptsächlich S-lich von diesem Orte wieder. Nur ist hier mehr der Sand vorherrschend und tonig-mergelige Schichten finden sich weniger darunter und auch diese sind in der Regel nur dünn. Weitere Vorkommen sind NE-lich von Galgóc, auf der S-lichen Seite des Gáborberges, wo die kleinen Flecken dieser Schichten unter der Lößdecke nachgewiesen werden können, ebenso S-lich von Felsővásárd, auf der N-lichen Seite des nach Gelénfalva hinziehenden Tales und schließlich in der Gemeinde Nyitrasárfő, wo diese Schichten insgesamt auf zirka 3 Meter aufgeschlossen sind.

Die schönsten Aufschlüsse der pannonischen Schichten sind in der Gegend von Galgóc, so auf der W-lichen Seite des Kalvarienberges, am Ende der Graf Erdődy-Gasse und N-lich von Bajmocska, in einem kleinen Graben oberhalb der Ziegelei. Man kann diese Schichten S-lich von Galgóc eigentlich durch ganz Várpart verfolgen, doch sind sie hier durcheinander gerutscht und es ist mir deshalb nirgends gelungen die vollständige Schichtenreihe festzustellen.

Der Tonmergel ist gelblichbraun, lokal dunkelgrau, gewöhnlich ungeschichtet, zuweilen, wie auf dem Kalvarienberg, etwas muschelig, in anderen Fällen, wie in dem Aufschluße in der Erdődy-Gasse, schön säulenförmig abgesondert; manchmal ist er von kleinen Kalkadern durchsetzt.

Der Sand ist in der Regel feinkörnig, lokal in gröberen Schotter übergehend, in frischen Aufschlüssen grau, meistens jedoch gelblichbraun. Sehr häufig kommen in ihm Kalkknollen vor, die sehr limonitisch gefärbt sind und in den frischen Aufschlüssen immer Drusen bilden. Mit Salzsäure braust der rein weiße oder graue Sand selten. Stellenweise ist er auch hoch glimmerig.

Die ursprüngliche Lagerung dieser Schichten ist ziemlich ruhig;

bei Aufschlüssen, wo ich das Einfallen genau hätte messen können, gab es ein solches nicht; nach HORUSITZKY (5_{173}) fallen diese Schichten nach SSW unter 5—8° ein. Hierauf deuten auch die Senkungen auf der E-lichen Seite der Täler. Lokale Bewegungen sind insbesondere in den oberen Horizonten häufig, so sind z. B. die pannonischen Schichten in dem Aufschluß oberhalb Bajmocska in sehr schöne Falten gelegt.

Fossilien fand ich weder im Ton noch im Sand. HORUSITZKY (5_{173}) beschreibt eine reiche Fauna aus einem Fundort oberhalb Kaplat. Wegen Kürze der Zeit ist es mir nicht gelungen, den Fundort zu finden und so berufe ich mich einstweilen auf die von ihm gesammelte



Figur 7. Pontische Wand am Ende der Graf Erdődy-Gasse in Galgóc.

Fauna, die in jeder Hinsicht den pannonischen Charakter dieser Schichten herauskehrt.

Auf der alten Karte sind mit Ausnahme des kleinen Fleckens bei Nyitrasárfő sämtliche Fundorte angegeben, jedoch — meinen Beobachtungen nach — auf einem bedeutend größeren Gebiete als in der Wirklichkeit. Wenn man die sichtbaren Aufschlüsse miteinander verbindet, erhält man ein gutes Bild von der Verbreitung der pannonischen Schichten in der Tiefe, in Wirklichkeit jedoch gelangen die Schichten unter der Lößdecke nur S-lich von Galgóc auf einem größeren Gebiete zutage.

Die Auffassungen STUR's, HAUER's und UHLIG's über diese Schichten habe ich bereits erwähnt.

12. Pleistozäne Sedimente.

Die tertiäre Schichtenreihe samt den pleistozänen und holozänen Ablagerungen hat HORUSITZKY in der Umgebung von Galgóc im Detail studiert. In seiner bereits oft erwähnten Arbeit hat er bezüglich des Pleistozän die Gegenwart von Schotter, Sand und Löß konstatiert, unter welchen der Löß unzweifelhaft am ausgebreitetsten ist. Auf meinem Gebiete findet sich Schotter und Sand nur in sehr minimaler Menge (der Sand rührt wahrscheinlich von der Auswaschung der pannonischen Schichten her) und meine Fundorte sind dieselben wie jene HORUSITZKY's ($5_{174-175}$). Seine auf den Löß bezüglichen Beobachtungen kann ich dahin ergänzen, daß der Löß in den bisher begangenen Partien des Inovec um vieles ausgebreiteter ist als dies auf der alten Karte bezeichnet erscheint. Auch kann gesagt werden, daß es nur in der Tiefe der Täler und in den einzelnen Aufschlüssen eine ältere anstehende Schichte gibt und daß der Löß alles mehr-weniger gleichmäßig bedeckt; diesen Sommer fand ich den Löß sogar in 600 m Seehöhe. Die Mächtigkeit der Lößschicht ist sehr verschieden; im allgemeinen ist die Lößdecke auf dem W-lichen Gebirgsabhang dünner, aber in einzelnen Rissen findet sich auch hier oft eine 5—6 m mächtige Lößwand. E-lich von Galgóc sah ich in den Gräben des Mlady haj auch schöne 10 bis 12 m mächtige Lößwände.

Das Material ist gewöhnlich ein gelblichbrauner, rötlicher, ungeschichteter, mehr-weniger kalkiger (Wald-) Löß, der sich lokal bis auf 2—3 m Tiefe in ausgelaugten Löß und bräunlichen Lehm umwandelt. S-lich von Galgóc, wo der Waldlöß in tieferen Aufschlüssen nicht hervortritt, ist an der Oberfläche überall der bräunliche Lehm vorherrschend. Im E von Galgóc dagegen, in den untersten Partien der Gräben des Mlady haj, findet sich lokal ein feiner gelblicher Sumpflöß, in welchem hie und da ganze Schneckenbreccien, aus kleinen Schneckenschalen bestehend, vorkommen. Sehr interessant sind ferner die tieferen Lößaufschlüsse zwischen Radosna und Nyitrasárfő, wo der Löß in der untersten zu beobachtenden Schichte voll kleiner Bruchstücke vom Grundgestein ist, hier in den meisten Fällen von obertriassischem („bunten Keuper") Mergel.

Im Waldlöß finden sich sehr häufig Lößkindel, Fossilien kommen gewöhnlich nur verstreut darin vor. Diese gehören der Bestimmung des Herrn Dr. TH. KORMOS zufolge zu den Arten *Helix fruticum* MÜLL. und *Helix strigella* DRAP. Oberhalb des Galgócer Granitgebietes

aber fanden wir mit Herrn Dr. Jablonszky auf einem kleinen Lößflecken Vogelknochen in diesem Löß, die sich der Bestimmung des Herrn Dr. K. Lambrecht zufolge als Knochen (tarsus, tibia) des ersten bisher bekannten Lößvogels, des *Nucifraga caryocatactes* L. (Haselnußhäher) erwiesen. Nebstdem fanden wir — gleichfalls von Herrn Dr. Kormos bestimmt — einen Calcaneus und Astragalus von *Felis silvestris* Schreb., in Gesellschaft von *Helix (Isognomostoma) obvoluta* Müll., *Helix (Xerophila) striata* Müll. und *Pupa (Pupilla) muscorum* L. In der Schneckenbreccie des Sumpflößes hingegen kommen nach der Bestimmung des Herrn Dr. Kormos vor: *Helix (Trichia) hispida* L., *Succinea oblonga* Drap. und *Pupa (Pupilla) muscorum* L.

13. Holozäne Bildungen.

Holozänablagerungen im engeren Sinne findet man nur längs der Vág, im Gebirge spielen sie eine geringe Rolle. Permanent wasserführende Bäche, insbesondere solche, die auch Schutt führen, gibt es hier kaum, es sind dies vielmehr kleine, ausgebreitete sumpfige Äderchen, in welchen schlammige Sedimente aus dem auch jetzt noch reichlich niederfallenden Staub entstehen. Auch in den tieferen Tälern gibt es wenig Schutt, doch ist dieser dennoch nachweisbar.

In Verbindung mit den holozänen Bildungen will ich hier noch zweier Quellen gedenken. Von der einen erwähnt schon Horusitzky (5_{170}), daß sie kaum 200 m S-lich von Kaplat, zirka 30 Schritte von der Landstrasse gegen die Vág, mit großer Kraft hervorbricht und ein Wasser von 20° C mit schwefeligem Geruch führt. Auch ich habe diese im Sommer besichtigt und beobachtet, daß in Pausen von 4—10 Minuten energische Gasausströmungen eintreten. Eine ähnliche, aber weniger Gas exhalierende Quelle finden wir NE-lich von der Abzweigung der Fornószeger Strasse in zirka 400 m, vor einem kleinen Feldhüterhaus; das Wasser derselben hat aber nur 15° C. Einen saueren Geschmack hat es absolut nicht, auch nicht den schwefeligen Geruch der vorigen Quelle, doch ist es wahrscheinlich, daß wir es auch hier mit einer Ausströmung von Schwefelwasserstoffgas zu tun haben. Das Wasser wird, da die Quelle etwas weit (1—1¼ km) vom Dorfe entfernt ist, nur als Trinkwasser benützt, während jenes der vorigen Quelle vom Grundbesitzer auch zu Badezwecken benützt wird.

*

Die im obigen detailiert besprochenen Resultate meiner heuerigen Aufnahmen kann ich kurz im Folgenden zusammenfassen. Es ist mir gelungen, die äußersten, zusammengebrochenen Stücke eines paläozoischen Gebirgszuges auf dem Gebiete zwischen dem Inovec, Galgóc und

Radosna nachzuweisen, bei dessen Bau derselbe mit dem Granit (von welchem ich auf Grund einiger Beobachtungen vermute, daß seine Intrusion nach der Ablagerung des permischen Quarzitsandsteines erfolgt ist) und den damit verbundenen kristallinischen Schiefern in Kontakt gekommen ist. Auf dieses so gebildete Gebirge haben sich hauptsächlich dolomitische Gesteine des mittleren Teiles der Trias gelagert, deren obere Schichten auch schon in die obere Trias hinübergreifen, wie dies die ober ihnen liegenden obertriassischen Schichten („Lunzer“ Sandstein. „bunter Keuper“-Mergel, „Kössener“ Kalkstein) bezeugen. Schon zwischen der oberen Trias und dem unteren Jura ist die kaum abgesetzte Schichtenreihe zusammengebrochen und längs der Bruchlinien versinken ihre einzelne Teile zumeist schuppenartig und stellenweise grabenartig. Eine Faltung ist hier nur in geringem Maße aufgetreten. Dieses Gebiet hat das Liasmeer zuerst längs der entstandenen Grabenverwerfungen und später auch anderwärts überzogen und das wichtigste Sediment dieses Meeres ist der auf einem großen Gebiete vorkommende mittelliassische („Ballensteiner“) Kalkstein. Nach dem Rückgang des Meeres blieb das Gebiet durch lange Zeit — Perioden hindurch — trocken, erst in der zweiten Hälfte der Tertiärperiode gelangt das Meer an den Fuß des Gebirges und setzen sich aus demselben die das Gebirge umgebenden miozänen (?) und pannonischen Sedimente ab. Mit dem Ende des Pliozäns verschwindet auch das letzte Meer von diesem Gebiete und im Pleistozän setzt die Arbeit des Windes ein, der jenes enorme Lößmaterial forttrug, welches das Gebirge so weit überzieht.

*

Am Schluße meines Berichtes angelangt, erfülle ich eine angenehme Pflicht, indem ich allen jenen meinen aufrichtigen Dank abstatte, die mir mit so vielem Wohlwollen im Gange meiner gegenwärtigen Arbeit behilflich gewesen sind. In erster Reihe gebührt mein Dank der Direktion der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt dafür, daß sie mich mit dem Auftrag zur Aufnahme auszeichnete, sowie in gleichem Maße meinem geliebten Meister Herrn Dr. Julius Szádeczky, o. ö. Universitäts-Professor, der die Geschäftsordnung seines Institutes derart einteilte, daß ich die Aufnahme nicht nur mit wahrer Begeisterung unternehmen konnte, sondern daß mir auch die Bearbeitung des gesammelten Materials in der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt ermöglicht wurde.

Ich kann ferner nicht unterlassen, für jene herzliche Sorgfalt zu danken, die mir in Galgóc die Herren Peter Bodó, Güterdirektor und Johann Szemző, Bürgerschul-Professor, in Felsőattrak Herr Verwalter Josef Lányi und in Radosna der bischöfliche Oberförster Herr Árpád Rozáry durch ihre liebenswürdige Gastfreundlichkeit zuteil werden liessen.

---

c) In den Nordostkarpathen.

10. Das Tarcatal zwischen Eperjes und Kassa.

(Aufnahmsbericht vom Jahre 1914.)

Von Dr. Th. Posewitz.

Die Miozänablagerungen, welche an der inneren Seite der Trachytketten im nordöstlichen Ungarn sich hinziehen, bilden bekanntlich eine lange, schmale Einbuchtung zwischen Kassa und Eperjes längs des Tarcaflußes. Es ist ein schwach unduliertes Hügelland mit langen Hügelreihen, von der Talsohle gerechnet sich 160—200 m erhebend.

Zu beiden Seiten des Hügellandes ziehen höher emporragende Bergeszüge dahin: im Osten die Eperjes-Tokajer Trachytkette, im Westen das oligozäne Karpathensandstein-Gebirge bis in die Nähe von Abos. weiter gegen Süden bis Sároskisfalu Dyas- und Triasgebilde und dann miozänes Hügelland die Wasserscheide zwischen dem Hernád- und dem Tarcafluße bildend.

Die ältesten Schichten in unserem Gebiete sind kristallinische Schiefermassen und Granite, im Hernádtale südlich von Tapolcsány und bei Tihany auftretend. Der Dyas angehörende Ablagerungen bei Abos.

Triaskalke und Dolomite in größeren Massen südlich von Abos bis Sároskisfalu auftretend; isolierte Hügel bildend bei Somosújfalu nördlich von Abos und beim Orte Tihany.

Miozäne Ablagerungen das ganze Tarcatal ausfüllend. Altalluviale Schotter-. Sand- und Tonmassen im ganzen Tarcatale auftretend. zumeist südlich von Eperjes und Sóvár, und im Hernádtale bei Tapolcsány und Tihany.

Kristallinische Schiefer und Granite.

Südlich vom Orte Szokolya treten am rechten Hernádufer kristallinische Schiefer auf. sich bis in die Nähe von Kassa erstreckend. Sie zeigen sich auch am linken Hernádufer in einem schmalen Streifen süd-

lich von Tapolcsány bis zum Orte Tihany. Bei letzterem Orte tritt grobkörniger Granit zutage, ähnlich den Graniten von Szentistván, und zwar an der südöstlichen steilen Berglehne beim letztgenannten Orte. Eigenartig ist das Verhalten der Schiefer und des Granits nördlich von Tihany. Auf dem Wege von Tapolcsány gegen Tihany, vom Dariusberge abwärts steigend trifft man überall gelblich gefärbten Granitgrus an. In den tieferen Lagen ist der gelblich gefärbte, verwitterte Granit als solcher zu erkennen. In den Wegböschungen und Wasserrissen treten auch ähnlich verwitterte, gelblich gefärbte kristallinische Schiefer auf, welche sich auf den gegenüberliegenden Hügel (295 m auf der Karte) hinziehen. Die Schiefer enden beim Beginn der Ortschaft Tihany, in der Nähe des Kreuzes

Dyas.

Im vorjährigen Aufnahmsberichte wurden bereits der Dyas angehörende rote Schiefer, brecciöse Schichten erwähnt, welche beim Orte Abos im Bahneinschnitte aufgeschlossen erscheinen, so wie im Svinkatale. Zwischen Abos und Somos keilen sie sich aus. Im Hernádtale sind sie noch bei Tihany zu sehen. Im Liegenden der triadischen Kalke. beim Orte Terebö und Kisfalu treten sie zutage; im Dorfe Tihany zeigen sie sich am nördlichen Ende der Ortschaft, beim Kreuze neben den obenerwähnten verwitterten Schiefern, als rotgefleckte brecciöse Schiefer in geringer Ausdehnung. Hier keilen sie sich aus.

Trias.

Den Dyasgesteinen lagern sich Kalke und Dolomitmassen an, wie bereits früher beschrieben. Südlich von Abos bis Sároskisfalu zieht sich ein ansehnlicher Kalk- und Dolomitzug hin mit östlichem Einfallen. Bei Somosújfalu nördlich von Abos treten drei isolierte Kalkhügel an der Grenze der Dyas auf. Bei Tihany erhebt sich gleichfalls ein isolierter Kalkhügel inmitten von Schottermassen, südlich vom Krizsno-Kamen. Es ist ein grünlicher, leicht zerbröckelnder Kalk.

Miozän.

Das Tarcatal füllen Miozängebilde aus von Eperjes und Sóvár bis Tihany resp. Bekény. Sie bilden ein Hügelland, welches in dem nördlichen Abschnitte von Somos gegen Norden zu ein gegen das Tarcatal zu geneigtes Plateau darstellt. Die höchsten Erhebungen dieses teils mit Waldungen bedeckten, teils als Weideland benützten Plateaus sind

400 m am Rande der Trachytkette; während gegen das Tarcatal die Erhebung um hundert Meter niedriger erscheint. Das Plateau ist von zahlreichen, in dem Trachytgebirge entspringenden Wasserläufen durchsetzt, wodurch einzelne längliche Hügelrücken sich geformt haben, welche tief eingeschnitten erscheinen. Von Harsáj bis Sárosbogdán treffen wir überall bloß lichtgelbliche tonige Sande an; während beim Orte Somos, an Bache Lovagház eine Berglehne ganz entblößt ist und bläulichgraue Tonmassen aufgeschlossen zeigt, welcher Ton beim Verwittern eine bräunliche Färbung annimmt.

Die bläulichgrauen Tone zeigen sich auch im Liegenden der altalluvialen Schottermassen beim Pulverthurme am Delnabache, sowie bei Tapolcsány im Hernádtale.

Südlich von Abos bestehen die langgedehnten, niedrigen Hügelmassen aus ei- und faustgroßen Geschieben, welche Geschiebe man überall antrifft, so am Wege von Jánoska nach Tapolcsány, von Sároskisfalu nach Budamér, von Vajkócz nach Tihany. Aber auch bräunliche tonige Sande sind den Schotterschichten eingelagert, so westlich von Budamér und am Wege von Tapolcsány nach Tihany.

Die Begehung der Umgebung von Sóvár und das genauere Studium der Mediterranablagerungen wurde plötzlich gestört durch die unerwartet rasch eingetretenen kriegerischen Ereignisse. Bloß so viel konnte festgestellt werden, daß die Schottermassen ein höheres Niveau das Mediterran darstellen, die Tonmassen ein tieferes, und daß die tonigen Sand beiden eingelagert sind.

Altalluvium.

Auf der geologischen Karte der älteren Aufnahme seitens der Wiener Geologen sind im Tarcatale große Massen Löß verzeichnet. Diese als Löß angedeuteten Gebilde sind zum Teil tonige Sande des Miozäns, zum größten Teile sind es alt-alluviale Tone und Sande.

Das ältere Alluvium ist im Tarcatale weit verbreitet. Es besteht aus Schottermassen, aus Tonmassen, Sanden und sandigen Tonen, welche sich in stillen Buchten oder an Stellen, wo Strömungen stattfanden, absetzten. Die größten Schottermassen finden wir am Delnabache bei der Sägemühle aufgeschlossen. Die südliche Lehne des dortigen Hügelrückens ist gänzlich entblößt und zeigt Schottermassen in einer Mächtigkeit von 40 m. Weiter talaufwärts beim Pulverturme unterlagern diese Schotterschichten mediterrane bläuliche Tone. Neben diesen mächtigen Schottermassen trifft man aber neben einem Wasserrisse eine 3—4 m hohe steile Wand von lichtgelblichen tonigen Sanden an (Löß der Wiener!), in denen

Schotterschichten eingelagert sind, und welche ganz deutlich den Schottermassen angehören. Die Gleichalterigkeit des Löß und der Schottermassen ist hier erwiesen.

Einen schönen Aufschluß, eine steile $4^1/_2$ m hohe Wand bildend, trifft man im Orte Licsért in einem Hohlwege an. Die gelblichen sandigen Tonmassen sind 2—3 m mächtig und diesen sind eingelagert 1—2 m mächtige Schotterlagen. Wieder ein Beweis das Zusammengehörigkeit von Schotter und sandigen Ton (Löß der Wiener). Solche mehr-weniger mächtige sandige Tonwände trifft man ferner beim Orte Kende, wo Ziegeln daraus geformt werden und bei Enyiczke längs des Weges zum Wirtshause Blihavka. Hier etwas südlich von Enyiczke beginnend dehnt sich eine große alt-alluviale Ebene zu beiden Seiten des Delnabaches aus, welche sich gegen Eperjes zu erstreckt. Letztere Stadt ist zum größten Teile auf Altalluvialschotter erbaut. Die Ausdehnung des Altalluviums bei Sóvár konnte nicht mehr ermittelt werden. Altalluvium findet man überall im Tarcatale, die Abgrenzung von dem mediterranen Tonen ist jedoch oft eine schwierige Aufgabe.

Im Hernádtale finden wir an zwei Orte Altalluvialen: bei Tapolcsány und bei Tihany. Südlich vom erstgenannten Orte erstreckt sich eine mächtige Schotterterrasse. Es ist ein bis 270 m sich erhebendes, ebenes, zum Teil welliges Terrain von zahlreichen Wasserläufen durchschnitten, die zahlreiche Geschiebe verschiedenster Größe entblößen. Sie sind in einem sandigen Ton eingebettet. An einigen Stellen tritt unterhalb der Schotter der bläulichgraue mediterrane Ton zutage. Die Abgrenzung dieser alt-alluvialen Schotter gegen das umgebende Mediterran zu ist deutlich wahrzunehmen. Letzteres bildet höhere Hügelreihen.

Der Ort Tihany liegt auch auf einer alt-alluvialen Flußterrasse, welche sich bis in die Nähe des isoliert sich erhebenden Kalkhügels im Norden erstreckt. Die Abgrenzung der alt-alluvialen Schottermasse von den angrenzenden Mediterranschotter-Schichten ist manchmal eine schwierige. Letztere haben zumeist dieselbe Größe; sie bilden höher emporragende Hügelzüge.

Zum Altalluvium muß auch der rechtseitige Höhenzug im Tarcatale nördlich von Licsért und Abos gerechnet werden. Gelangt man vom Svinkatale auf den Bergrücken, so erblickt man einen kahlen, undulierten Höhenzug. Die Berglehnen sind mit lichtgelblichen tonigen Sandschichten bedeckt, in welchen Gerölle von Dyasgesteinen umherliegen. Oberhalb Licsért, wo, wie bereits erwähnt, eine mehrere Meter mächtige sandige Tonschicht aufgeschlossen ist, sind in den Wasserrissen gleichfalls dieselben tonigen Sande zu sehen, gleichwie am Wege, welcher den Bergrücken entlang bis Abos sich hinzieht. In dem Sande sind vereinzelte

Geschiebe. Am Wege längs des Bergrückens sind gleichfalls die 2 m mächtigen sandigen gelblichen Tonschichten stellenweise in größerer Mächtigkeit stellenweise mit Geschiebeschichten. Das Liegende bilden am Grunde des Hohlweges verschiedene Dyasgesteine mit nordöstlichen Streichen. Man hat es hier auch mit Altalluvium zu tun, welches sich an der rechten Talseite bis etwas über 300 m erstreckte, gleichwie auch am Delnabache das Altalluvium diese Höhe erreichte.

---

d) In den Ostkarpathen.

11. Geologische Beobachtungen im Persány- und Nagyhagymás-Gebirge.

Von Dr. M. ELEMÉR VADÁSZ.

(Mit 9 Textfiguren.)

Im Zusammenhang mit dem Programm des Ordnens der Sammlungen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt erwies sich vom Gesichtspunkt der Ergänzung und der literarischen Brauchbarkeit des schon gesammelten Materials auch das Aufsuchen einzelner älterer Fundorte als notwendig. Mit der Bearbeitung verschiedener Juramaterialien im Zusammenhang kam im verflossenen Sommer die Sammlungsexkursion von Nagyhagymás an die Reihe, welche ich über ehrende Betrauung der Direktion der Anstalt im Monat Juni durchführte. Bei Gelegenheit dieses Ausfluges suchte ich vorhergehend die Liasbildungen des Gebirges von Persány auf, um von dem unerschöpflichen Material dieser auch für die Anstalt einzusammeln, dann aber reiste ich an das eigentliche Ziel meiner Aufgabe, in das Gebirge von Nagyhagymás, um mich mit den geologischen Verhältnissen der Umgebungen von Brassó und Keresztényfalva vertraut zu machen. Das Studium des bei diesen Exkursionen gesammelten Materials ist im Zuge, die Beschreibung desselben aber wird an anderem Orte erscheinen, daher ich auch nur über die geologischen Beobachtungen von allgemeinerem Interesse berichte, welche ich im Zusammenhang mit diesen Aufsammlungen machen konnte. Bei meinen Aufsammlungen waren mir die Herren Dr. ERICH JEKELIUS und HEINRICH WACHNER behilflich, die an meinen Exkursionen teilnahmen und mir bei meiner Arbeit mit großem Eifer hilfreich an die Hand gingen.

Im **Persány-Gebirge** wünschte ich mit der durch sehr ungünstige Witterung beschränkten Aufsammlung und Beobachtung während einiger Tage die Lagerungs- und stratigraphischen Verhältnisse der hier vorkommenden Bildungen des unteren Lias einer eingehenderen

Untersuchung zu unterziehen, um mit dieser das in meiner Arbeit über den Lias von Alsórákos enthaltene einigermaßen ergänzen zu können.[1])

Das Aufsuchen dieses alten Fundortes erwies sich auch darum als notwendig, weil die in der neuesten Zeit bewerkstelligten verschiedenen Aufsammlungen auch die Kenntnis der Fauna mit neueren Daten bereicherten, deren ein Teil auch schon in der Literatur eingeführt wurde.[2])

Die Ammoniten führenden „roten tonigen Schiefergesteine" des Persányer Gebirges fand bekanntlich zuerst Herbich[3]) und bearbeitete nach gründlicher Aufsammlung auch ihre Fauna.[4]) Dieses Vorkommen befindet sich im Graben des Ürmöser Töpepatak und hierauf beziehen sich auch die neueren Daten. Die Lagerung der unterliassischen Schichten ist hier ziemlich gestört und auch die Annäherung an dieselben nur im Bachbett möglich. Wenn wir am linken Ufer des Oltflußes gegen den Töpebach hin vorgehen, beobachten wir anfangs Dazittuff und gelangen dann, die in die Unterkreide einreihbaren Sandsteine und Konglomerate verlassend, zur Mündung des Töpebaches. Wenn wir hier an der rechten Seite nach aufwärts vorschreiten, beobachten wir in geringer Entfernung den ersten Liasfleck in gestörten, aufgestellten Schichten und unmittelbar neben ihm bläulichgrauen tonigen und weiter aufwärts schieferigen und dünnplattigen, eckig brechenden verkieselten Mergel, der zwar vereinzelte Radiolarien-Spuren enthält, dessen nähere Altersstellung aber der gestörten Lagerung zufolge nicht bekannt ist. Es ist zweifellos, daß dieser Mergel ein mesozoisches Sediment ist, das sich aber bisher mit keiner Ablagerung identifizieren liess. Von dieser Stelle gelang es mir aus dem Lias die nachfolgenden Formen zu sammeln:

Rhacophyllites ürmösensis Herb. sp.
Ectocentrites Petersi Hau. sp.
Arietites (Arnioceras) sp.
Schlotheimia marmorea Opp. sp.
Androgynoceras adneticum Hau. sp.

Wenn wir aus dem Graben hinaufklimmen, sehen wir in der Seite

[1]) Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Komitate Nagyküküllő. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. Bd. XVI, 1908.)

[2]) Toula: Paläontologische Mitteilungen aus d. Sammlungen v. Kronstadt in Siebenbürgen (recte Brassó im Kom. Brassó). (Abh. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien, Bd. XX, 1911.)

[3]) Geologische Streifungen im Altdurchbruch zwischen Felső- und Alsórákos. (Verh. u. Mitt. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt, 1866.)

[4]) Geologische und paläontol. Beschreibung des Széklerlandes. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. Bd. V, 1878.)

die Liasschichten und auch den erwähnten Mergel von fraglichem Alter verschwinden und unmittelbar den Malmkalk anstehen.

Im Bett des Töpebaches hinaufzu gehend, beobachtet man unweit dieser Liaspartie unter ähnlichen Verhältnissen mit ganz tonigem, verwittertem Tuff verknüpft, an der linken Seite des Baches abermals eine kleine Liaspartie, dann, von herumliegenden großen Malmkalk-Blöcken abgesehen, geht man in Melaphyr, beziehungsweise SZENTPÉTERY's Untersuchungen nach in Porphyr weiter vor und indem man noch eine dritte unbedeutendere rote Tonpartie verläßt, gelangt man zu dem an der rechten Seite befindlichen Hauptaufschluß. Dieser Aufschluß ist die abgestürzte Seite des Baches, die in ungefähr 523 m Höhe auf den mittleren Abschnitt des Töpebaches entfällt. Die Form und Größe des Aufschlußes ändert sich der lockeren Beschaffenheit der Schichten halber von Jahr zu Jahr und stürzt und rutscht der starken Abwaschung wegen ständig ab. Dementsprechend sind die beobachteten Einfallsrichtungen nur von annäherndem Wert, trotzdem sie sich nach Abtragung der verwitterten Partien auf die tiefer ausgegrabenen Teile beziehen.

Der graulichgelb gefleckte, knollige, tonige rote Kalk zeigt im Bachbett mit 30° nach N, in der oberen Partie aber mit 45° nach E einfallende Schichten. An der Lehne läßt er sich nach aufwärts ungefähr bis zur Höhe von 540 m verfolgen, die aufgeschlossene Höhe beträgt also beiläufig 20—25 m, die Mächtigkeit aber ist nicht mehr als 5 m. Neben ihm beobachtet man hier in der Seite den lockeren, verwitterten Porphyrtuff, nach aufwärts vorgehend aber finden wir ebenfalls diesen vor. Das Einfallen des Tuffes läßt sich hier nicht beobachten, beim erwähnten zweiten Ausbiß fällt er unter 30° nach S ein.

Aus HERBICH's Beschreibung geht nicht hervor, ob er jeden der hier erwähnten Liasflecken des Töpebaches kannte, daher ich es für wahrscheinlich halte, daß die von ihm gesammelten Versteinerungen nur aus dem obersten, dem Hauptaufschluß herstammen. Dieser Umstand ist nur insofern von Wichtigkeit, als wir die übrigen Ausbisse für neueren Datums halten müssen, umsomehr, als gelegentlich meines Besuches vor sieben Jahren die mittleren beiden kleineren Partien auch mir nicht auffielen. Die reichste Fauna liefert trotzdem auch jetzt nur der oberste, Hauptaufschluß. Aus dem zweiten Ausbiß gingen insgesamt einige Bruchstücke von *Arietites* sp., *Rhacophyllites* sp. und *Phylloceras Wähneri* GEMM. hervor.

Umso reicher, fast unerschöpflich ist der vierte, alte Hauptaufschluß, von wo die durch verschiedene Sammlungen mit meiner eigenen älteren Aufsammlung ergänzte und von mir bearbeitete reiche Fauna des alten HERBICH'schen Materiales eine namhafte Bereicherung erfährt. Ein-

zelne neuere Formen erwähnte auch Toula, auf diese aber, sowie auf die Beurteilung der eigentümlichen, obzwar bei ihm gewohnten Bearbeitungsart des von ihm studierten Materials gehe ich bei dieser Gelegenheit nicht ein. Die hier folgende Fossilliste enthält jene Formen, die für die Fauna neu sind. Diese Daten kamen meines Wissens bei Überprüfung des Materials der an diesem Orte durchgeführten sämtlichen Aufsammlungen zustande, was das gütige Wohlwollen des Herrn Hochschulprofessors Dr. Stefan Vitális in Selmecbánya, der Herren F. Podek und Dr. Erich Jekelius, ferner des Herrn Professors Heinrich Wachner in Segesvár ermöglichte. Von dem meines Wissens bisher eingesammelten Material fehlt einzig nur die Sammlung des Professors F. Lexen in Brassó, welche nach den „Bestimmungen" Toula's ihr Besitzer mir nicht zur Verfügung zu stellen wünschte.

Diesem nach bereichert sich die unterliassische Fauna von Alsórákos mit den nachfolgenden Formen:

Foraminiferen:[1])

Cornuspira involvens Rss.
Textularia agglutinans Orb. *var. porrecta* Brady.
Lagena gracillima Lequ. sp.
„ sp.
Nodosaria multicostata d'Orb
„ *communis* d'Orb.
„ *(Dentalina) cfr. obliqua* L. sp.
Marginulina glabra d'Orb.
„ *costata* Batsch sp.

Echinodermata:

Pentacrinus (Extracrinus) sp.
Plegiocidaris Falsani Dum. sp. ?
Cidaris Martini Cott.

Brachiopoda:

Spiriferina obtusa Opp.
Terebratula (Pygope) aspasia Mgh. *var. dilatata* Can.
Rhynchonella cf. *Greppini* Opp.

Lamellibranchiata:

Lima (Mantellum) pectinoides Sow.

Gasteropoda:

Discohelix transsylvanicus n. sp.
Trochus epulus d'Orb.

[1]) Siehe Vadász: Üledékképződési viszonyok a Magyar Középhegységben a jura-időszak alatt. Sedimentationsverhältnisse im ungarischen Mittelgebirge während der Jurazeit.) (Mathem. és Természettud. Értesítő Bd. XXXI, 1913.)

C e p h a l o p o d a :

Rhacophyllites gigas Fuc.
„ *separabilis* Fuc.
„ cf. *Quadrii* Stef.
„ *stella* Sow. sp.
Phylloceras tenuistriatum Mgh. sp.
„ *dacicus* n. sp.
Lytoceras etruscum Fuc.
„ cf. *serorugatum* Stur.
„ sp. (cf. *larvatum* Par.)
„ sp. juv.
Psiloceras Johnstoni Sow. sp.
Aegoceras circumdatus Mart. sp.
Schlotheimia cf. *taurina* Wähn. sp.
Arietites coregonensis Sow. sp.
„ *(Asteroceras) stellaris* Sow. sp.
Belemnites acutus Mill.

Weiter aufwärts im Graben des Töpebaches fand ich keinen weiteren Liasausbiß. Südlich unweit vom Hauptaufschluß an der Berglehne in östlicher Richtung vorgehend, beobachtet man nach regellos verstreuten weißen und roten Kalkstücken auf eine gute Strecke hin Porphyr und dann tritt aus dem mit dichtem Wald bestockten Terrain auch eine kleine Unterliaspartie hervor. Eine weitere kleine Liaspartie lagert an dem von der Spitze des Ürmöser Töpeberges in NW-licher Richtung herabführenden Weg, in ca. 560 m Höhe, graulichem Kalk auf, dessen Klüfte er auch mit seinem roten Material ausfüllt.

Bisher unbekannte neuere Liasvorkommnisse fand ich auch am rechten Ufer des Oltflußes. Vor dem Bahnwächter-Haus No. 253 (westlich) mündet ein kleiner Graben unter dem Eisenbahndamm ein. Vor diesem zieht sich vom Hollókő in nahe N—S-licher Richtung ein längerer Graben herab, der auf den Punkt 466 m der Eisenbahn mündet. Zwischen den beiden Gräben befindet sich ein aus zwei Aesten stammendes kleineres Tälchen, in dem wir nach aufwärts schreitend, anfangs Porphyrit finden und dann in beiläufig 500 m Höhe auf unter 40° nach 8^h einfallende Liasschichten stoßen.

Diese Schichten befinden sich hier in sehr gestörter Lagerung, nach aufwärts hin sind sie allmählich stark aufgerichtet (70°), dann zeigen sie längs einer Verwerfung unvermittelt das entgegengesetzte Einfallen unter 45° nach 22^h. Ihre Mächtigkeit, soweit sich das bei den gestörten Verhältnissen beobachten läßt, kann auf ungefähr 10 Meter geschätzt werden. Nach aufwärts hin, in ca. 520 m Höhe verschwinden sie

und nach den herumliegenden Malmblöcken erscheint neuerdings der Porphyrit.[1]) Auf dieser kleinen Liaspartie, die sich aus dem Graben auch auf den nach West parallel ziehenden Weg hinzieht, gingen zum Teil aus geschlämmtem Material, zum Teil in schlecht erhaltenen Stücken die folgenden Formen hervor:

F o r a m i n i f e r e n :

Textularia sp.
Nodosaria radicula L. sp.
Frondicularia sp.
Cristellaria convergens BORN.

C e p h a l o p o d e n :

Rhacophyllites cf. *ürmösensis* HERB. sp.
Phylloceras cf. *Partschi* STUR
Schlotheimia cf. *marmorea* OPP. sp.
Atractites sp.

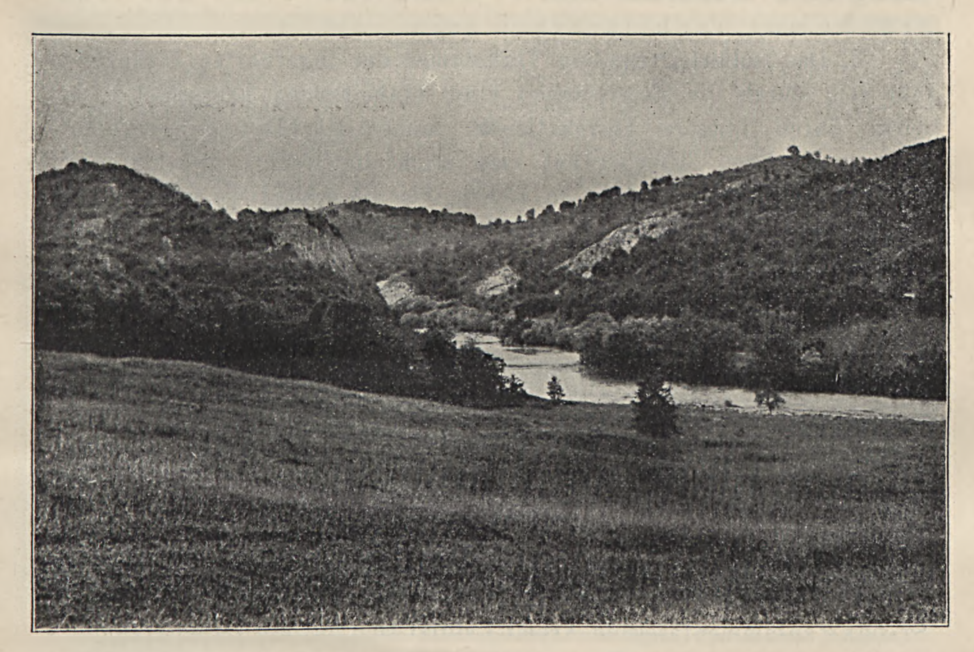
In diesem Teil fand ich die Liasschichten noch an zwei Punkten. Der eine befindet sich in der oberen Partie des vorerwähnten Weges in beiläufig 670 m Höhe (unterhalb des 705 m hohen Gipfels der Karte), wo ich die Arten *Phylloceras* sp., *Phylloceras* cf. *Lipoldi* HAU. sp. und *Phylloceras sylvestre* HERB. aus ihm sammelte, der andere Punkt ist im oberen Abschnitt des unterhalb des Hollókő entspringenden Grabens zu finden, wo die Liasschichten in ungefähr 700 m Höhe in sehr toniger Entwicklung gleichfalls in einer kleinen Partie zu beobachten sind. Im unteren Abschnitt des Grabens sind die in sehr gestörter Lagerung befindlichen Werfener Schichten im Durchschnitts-Streichen aufgeschlossen; in ihren vielfach gestörten Schichten ist der Porphyrit-Durchbruch gut zu beobachten. Die Werfener Schichten bestehen aus unteren roten und grünlich-graulichen tieferen Schiefern und darüber aus daraufgelagerten fossilführenden oberen Werfener Kalkschiefern, welche man auch am Ostfuß des Ürmöser Töpe bei der Kreuzung des Mészkemence-Baches beobachtet.

Aus den Umständen des Vorkommens der hier aufgezählten, insgesamt zehn kleineren oder größeren Liaspartien lassen sich die folgenden stratigraphischen und Lagerungsverhältnisse als T a t s a c h e n feststellen.

1. Sämtliche Liaspartien sind altersgleich, unterliassisch. In meiner vorhergehenden Studie schloß ich aus der Beschaffenheit des größten Teiles der Formen, die für das Niveau des *Arietites Bucklandi* Sow. sp. bezeichnend sind, auf den mittleren Teil des unteren Lias, indem ich

[1]) SZENTPÉTERY erwähnt aus dieser Partie Gabbro.

betonte, daß einzelne in anderen Horizonten vorkommende Formen mit den vorgenannten zusammen sich finden, daher wir notwendigerweise an eine gemischte Fauna zu denken haben. Diesen Standpunkt muß ich an dieser Stelle neuerdings betonen, da die meisten Autoren, namentlich auf den Jura bezüglich, auf Grund der Fauna derartige Schichten-Unterscheidungen vornehmen, die in der Wirklichkeit, an Ort und Stelle nur sehr schwer, oder gar nicht durchführbar sind. Ein derartiges Vorgehen kann nicht von viel praktischem Nutzen sein. Innerhalb der Liasschichten des Gebirges von Persány bemühte ich mich wiederholt ver-



Figur 1. Oltdurchbruch unterhalb Alsórákos. (Photogr. v. Verf.)

gebens, solche Horizontierungen vorzunehmen, weil, obzwar die neueren Aufsammlungen außer den auf die tiefsten Horizonte des Lias verweisenden Formen auch einzelne, im Lias β vorkommende ergaben, diese an Ort und Stelle mit aus anderen Horizonten stammenden Arten zusammen sich vorfinden. Die eingehendere Würdigung dieser Erscheinung wünsche ich im Zusammenhang mit der Besprechung der Fauna zu geben, darum betone ich hier nur die Mengung der Fauna wiederholt.

2. Bei keiner einzigen der besprochenen Liaspartien beobachtet man die unmittelbare Auflagerung derselben auf den Melaphyrtuff oder neuestens Porphyr- und Porphyrittuff. Die Betonung dieses Umstandes ist darum wichtig, weil Herbich und nach ihm auch Szent-

PÉTERY die angebliche hangende Lage der Liasschichten zur Feststellung des Alters der Durchbrüche anwendeten, indem sie dieselben im allgemeinen als vorliassisch bezeichneten. In meiner erwähnten Studie fasste ich die Frage auch so auf, ja da ich die im Tuff gefundenen roten Kalk-Einschlüsse für solche vom Hallstätter Typus hielt, versetzte ich das Alter der Durchbrüche in die obere Trias. Meine neueren Untersuchungen überzeugten mich, daß die mergeligen roten Kalkeinschlüsse des Tuffes mit dem vorher besprochenen Unterlias sicher ident sind und da diese unbestreitbar Einschlüsse sind, so kann das Alter der Ausbrüche nur nachliassisch sein.

3. Das isolierte, regellose Vorkommen der angeführten Liaspartien läßt sich durch die Zerrissenheit einer einheitlichen Liasschichte, bewirkt durch jüngere Dislokationen, namentlich Rutschungen, Berstungen, erklären. Hierbei hat man auch die lockere Beschaffenheit dieser Schichten in Betracht zu ziehen, die die Arbeit der zerstörenden Kräfte beförderte. Von diesen tiefsten Gliedern der Jurareihe an kennen wir in diesem Abschnitt des Gebirges von Persány bis zur Basis des Malm keine anderen Schichten. Dem gegenüber befinden sich an der Basis des Malm nur reine Kalke, die keine Transgressions-Erscheinungen zeigen. Diese Kalke lagern mehr-weniger nachweisbar klippenartig den Porphyren auf.

*

Die wissenschaftlichen geologischen Schätze der malerisch-schönen Gegend des Nagyhagymás-Gebirges erschloß uns zuerst ebenfalls HERBICH.[1]) Die reiche Fauna der hier auftretenden Acanthicus-Schichten wurde zuerst durch die klassische Arbeit NEUMAYR's[2]) bekannt. HAUER-STACHE's zusammenfassende Arbeit[3]) stützt sich auf die Daten HERBICH's und bis in die jüngsten Zeiten finden wir in der Literatur über diesen Teil des Gebirges keine neueren Angaben. Sehr wertvolle Daten lieferte aber UHLIG zur Aufklärung der Strukturverhältnisse des Gebirges in mehreren wertvollen Arbeiten, die sich zum Teil ausschließlich auf das Gebirge von Nagyhagymás beziehen, zum Teil im Zusammenhang mit

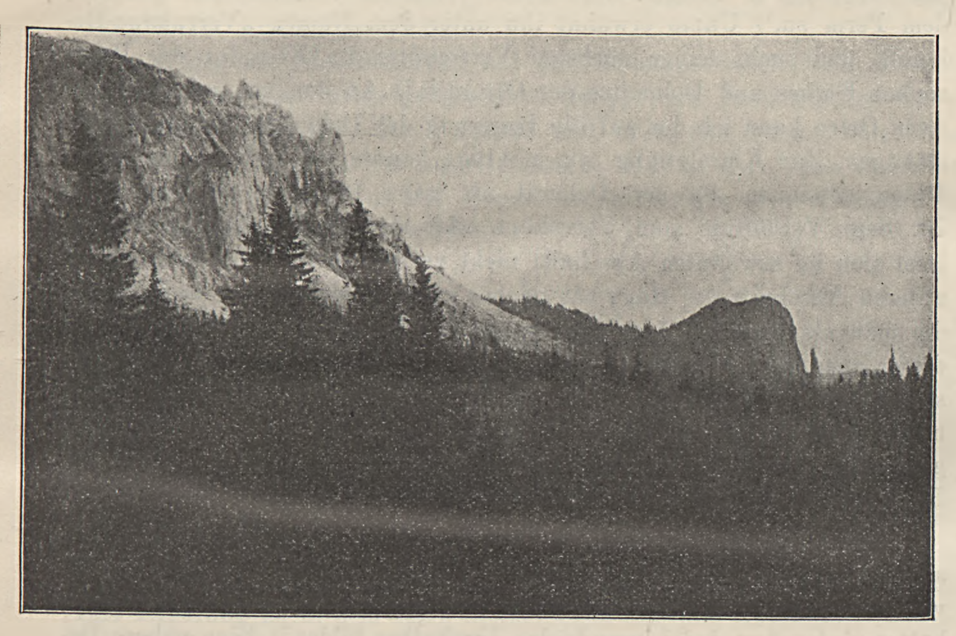
[1]) HERBICH: Eine geologische Exkursion von Balán an den Vöröstó etc. (Verh. u. Mitteil. d. siebenbürg. Ver. f. Naturwiss. Hermannstadt.) 1886. — Geolog. Verh. d. nordöstlichen Siebenb. (Mitteil. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. Bd I, 1871.) — Geol. u. paläont. Beschreibung d. Széklerlandes. (Mitt. a. d. Jahrb, d, kgl, ung. geol. Reichsanst. Bd. V. 1878.)

[2]) NEUMAYR: Die Fauna der Schichten mit Aspidoceras acanthicum. (Abh. d. k. k. golog. Reichsanst. Wien. Bd. V.) 1873.

[3]) HAUER-STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien. 1885.

anderen Gebieten mit ihm sich befassen.[1]) Einige Daten von petrographischer Beziehung finden sich in der letzten Zeit in TRAUTH's Mitteilung.[2])

Aus den erwähnten Untersuchungen wissen wir, daß der Nagyhagymás-Zug aus einer dem kristallinischen Grundgebirge in nord-südlicher Richtung sich anschließenden permisch-mesozoischen Sedimentreihe besteht, welche nach UHLIG beckenförmig lagert.[3]) Meine Ausflüge, die ich behufs Aufsammlungen unternahm, ergaben im Abschnitt, der zwischen die Enge Öcsémtető—Gyilkoskő—Békás des Zuges fällt, die folgenden kurz zusammengefassten geologischen Beobachtungen.



Figur 2. Der Öcsémalja. Die alleinstehende niedrigere Partie ist Dolomit, die lichtere Stramberger Kalk; in der Einsattlung zieht eine Verwerfung hin. (Photogr. v. Verf.)

Wenn wir von Balánbánya in östlicher Richtung gegen den Öcsémtető hingehen und die durchschnittlich östlich einfallenden Bildungen des

[1]) UHLIG: Über die Beziehungen der südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Wien. Mat.-nat. Kl. Bd. CVI, Abt. 1.) 1897. — Bau und Bild der Karpathen 1903. — Über d. Klippen d. Karpathen. (C. R. IX. Congr. géol. internat. de Vienne 1903.) Wien, 1904. — Über d. Tektonik d. Karpathen. (Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Mat.-nat. Kl. Bd. CXVI, Abt. 1.) 1907.

[2]) TRAUTH: Ein Beitrag zur Kenntnis des ostkarpathischen Grundgebirges. (Mitteil. d. geolog. Gesellsch. Wien. Bd. III.) 1910.

[3]) UHLIG: Bau und Bild der Karpathen. S. 799—809.

kristallinischen Grundgebirges verlassen, erreichen wir weißen oder gelblichen, zuckerkörnigen oder ganz dichten, schlecht geschichteten Dolomit, der sich aus dem sanft abgerundeten Terrain der kristallinischen Bildungen unvermittelt, klippenartig heraushebt (Fig. 2). Dieser Dolomit, der am Öcsémalja mit 25—30° N-lichem Einfallen diskordant dem Glimmerschiefer auflagert, lässt sich auf den von mir begangenen Gebietsteilen überall in gleicher Lagerung nachweisen und ist nach HERBICH und UHLIG im ganzen Zug zu verfolgen. HERBICH hält ihn für mit den Verrukano-Gesteinen zusammenhängend und zählt ihn dem Perm zu,[1]) UHLIG erwähnt ihn unter dem Namen „Verrukano-Dolomit“ und sucht seinen nächsten Verwandten im Komplex des Bellerophon-Kalkes und Dolomites der Ostalpen.[2]) An den von mir beobachteten Orten kann ich das auf die Lagerung des Dolomites bezügliche bestättigen. Zur Klarstellung seines Alters konnte ich leider keine neuen Daten gewinnen, da der Dolomit als ganz fossilleer zu bezeichnen ist. Sein Verhältnis zum Verrukano oder zu den Werfener Schichten lässt sich im erwähnten Abschnitt nicht verfolgen, weil ich lediglich im unteren Abschnitt des Hagymás-Baches grobe Konglomerate beobachtete, die man als permisch annehmen kann, das Verhältnis des Dolomites zu diesen aber bei der gestörten Lagerung der Schichten hier sich nicht klarstellen lässt. Der Dolomit ist an seiner Berührung mit dem Konglomerat nämlich in sanftem südlichem Einfallen und dann in ganz horizontal gelagerten Schichten wahrscheinlich längs eines Bruches zu sehen, das Konglomerat aber fällt durchschnittlich unter 35° nach 15^h ein.

Ein Ebenbild dieses Dolomites ist schwer aufzufinden. Aus dem siebenbürgischen Erzgebirge erwähnt neuestens LÓCZY den bei Bedellő vorkommenden kristallinischen Kalk und Dolomit, den er für paläozoisch hält und der dort das Liegende des Jurakalkes bildet.[3]) Eine nähere Beschreibung dieses Vorkommens fand ich nicht. Nach Direktor LÓCZY's mündlicher Mitteilung ist er mit den kristallinischen Schiefern in unmittelbarem Zusammenhang, wechsellagert aber nicht mit den kristallinischen Schiefern, sondern liegt ihnen in zusammenhängendem Komplex auf, bezw. er ist mit diesen zusammen zertrümmert. Es ist nicht unmöglich, daß er mit dem vom Nagyhagymás ident ist.

Aus der Umgebung von Vajdahunyad erwähnt auch HALAVÁTS einen mit den kristallinischen Schiefern in engem Zusammenhang stehen-

[1]) HERBICH: Das Széklerland etc.
[2]) Bau und Bild der Karpaten, pag. 681.
[3]) Direktionsbericht. (Jahresbericht d. kgl. ung. geol. Reichsanst. f. 1912.) 1913.

den dolomitischen Kalk, den er für fraglich devonisch hält.[1]) Der Dolomitzug des Nagyhagymás-Gebirges ist mit diesem darum nicht zu identifizieren, weil nirgends zu beobachten ist, daß er in die kristallinischen Bildungen übergehe oder mit diesen wechsellagere, wie der von Vajdahunyad. An der im Bau befindlichen Strasse von Gyergyószentmiklós—Békás, im Abschnitt der vor dem Gyilkostó befindlichen Sägemühle beobachtet man zwar eine Wechsellagerung des Dolomites mit Gneiss und Glimmerschiefer, es ist dies aber eine schuppenartige Wiederholung von lokalem Charakter, welche ihre Ursache in der Zertrümmerung dieses Abschnittes findet.

Gegen die Identifizierung mit den Bellerophon-Schichten der Ostalpen spricht der bisherige gänzliche Mangel an Fossilien des Nagyhagymáser Dolomites, die Porosität und auch das Fehlen von Gipsvorkommen. Es ist nicht ausgeschlossen, daß er der Trias angehört, einstweilen aber muß er auf Grund der bisherigen Beobachtungen in das Paläozoikum gestellt werden.

*

Die Triasbildungen sind bisher nur in einzelnen isolierten Partien in dem Zuge nachgewiesen. HERBICH machte Werfener Schiefer, obertriadische kalkig-glimmerige Sandsteine, dunkelgrauen, kalzitaderigen Kalk und roten Hallstätter Kalk bekannt. Ich kann von drei Stellen sicher hierher gehörige Bildungen erwähnen. Die eine dieser ist der auch bei HERBICH erwähnte Sattel zwischen dem Egyeskő und Öcsémtető, wo man gelblichbraune glimmerige Sandsteine beobachtet. In diesen fand HERBICH Myophorien,[1]) ich aber fand in ihnen keine Fossilien; ihre Lagerung ist in dem stark bewachsenen und mit Kalkschutt bedeckten Terrain nicht festzustellen. HERBICH erwähnt unter diesen Sandsteinen „einen dunkelgraulich-braunen, hie und da von Glimmerblättchen durchzogenen dichten Kalk, der kleine Pelecypoden, *Monotis substriata*, Myophorien, Nucula- und Knochenreste enthält.“ Einen derartigen Kalk beobachtete ich vor dem Egyeskő, bei dem von ihm südlich gelegenen unterliassischen Ausbiß, wo nebst dem roten tonigen Material dieses in dunkel-bläulichgrauem, rein tonigem Verwitterungsprodukt bei der Grabung einzelne schieferige und dichte Kalkblöcke zutage gelangten. Organische Reste enthielt der Schlämmungsrest nicht, in den Schliffen der

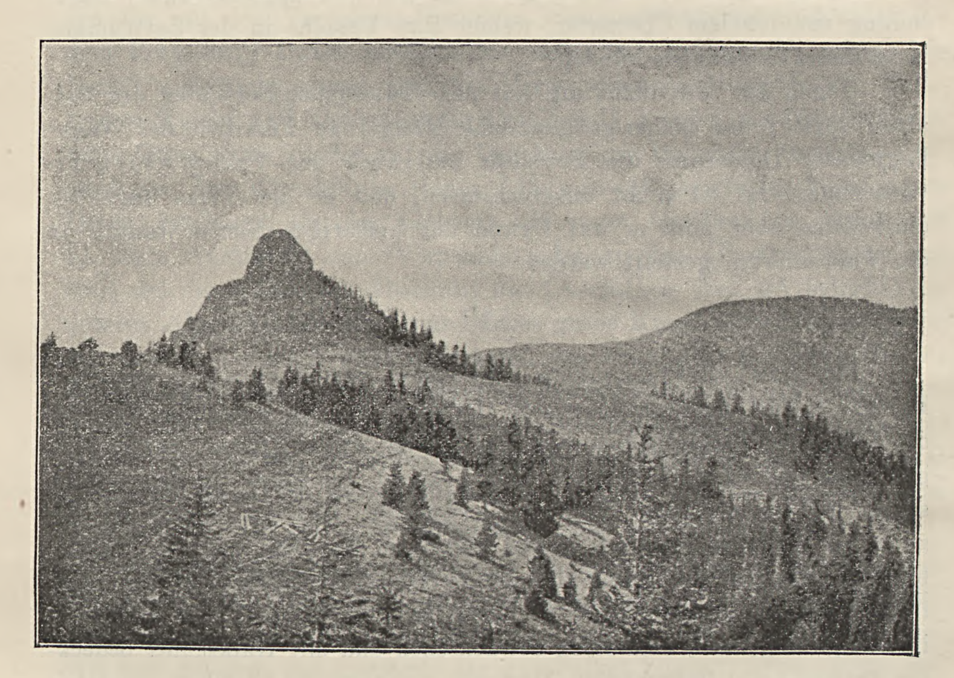
[1]) Geologische Verhältnisse d. Umgebung v. Kitid—Russ—Alsótelek. (Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1900.) 1902. Bei Aufzählung der Bildungen ist dieserselbe Dolomit als der Dyas (?) angehörig erwähnt, sicherlich irrtümlich.

[2]) HERBICH: Das Széklerland etc.

Kalke aber sieht man die Durchschnitte von Foraminiferen eines älteren Typus, unter denen man

Nodosaria radicula L. sp.
Lingulina sp.
Frondicularia sp.
Miliolina sp.
Cristellaria sp.

erkennen kann. Obwohl sich auf Grund dieser Reste eine nähere Alters-



Figur 3. Triasklippe des Csofronka am Glimmerschiefer-Terrain.
(Photogr. v. Verf.)

bestimmung nicht durchführen läßt, kann der Kalk immerhin als triadisch angesehen werden.

Viel sicherer nachweisbare Triasbildungen befinden sich auf der Csofronka-Spitze. Auf dem von NW nach SE ziehenden Rücken des Csofronka gegen den 1608 m hohen (den höchsten) Gipfel hin vorschreitend, beobachten wir den Dyas-Dolomit, aus dem wir, nachdem wir ihn vor dem Gipfel verliessen, in den Glimmerschiefer gelangen. Die höchste Spitze des Csofronka bildet dieser dem Glimmerschiefer aufsitzende isolierte Triasrest, der aus dünnschieferigem, gelblichen, dichten Kalk, grauem Mergelschiefer und sandigem grauen Kalk in wechselnden

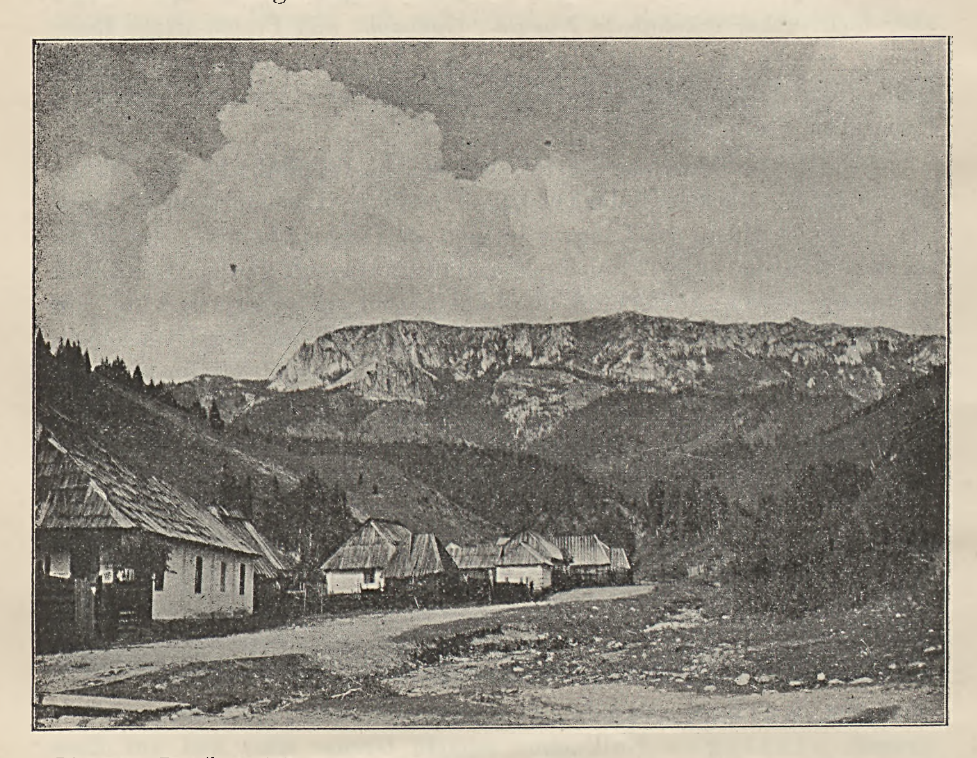
Schichten besteht. Die Schichten fallen unter 30° nach 2^h ein, ihre obere Partie ist weniger schieferig, mehr bankig. Dem Einfallen nach vorwärtsgehend, schließt rötlicher dolomitischer Kalk die Schichtenreihe ab und es tritt neuerdings der Glimmerschiefer hervor. Diese Triasreihe, namentlich von Süden betrachtet, hebt sich scharf aus dem Terrain heraus (Fig. 3). Aus dem sandigen grauen Kalk gingen *Placunopsis* cf. *intusstriata* Winkl., *Nodosaria radicula* L., *Endothyra* sp., aus dem Mergel aber nicht näher erkennbare *Nucula-*, *Gonodon-* und *Pecten*-artige Reste hervor, welche das obertriassische Alter der Ablagerungen feststellen; der Ausbildungsart zufolge sind diese Bildungen am ehesten der karnischen Stufe zuzuzählen.

Die dritte Triasreihe scheint sich dem in die nördliche Fortsetzung des Csofronka-Rückens fallenden Dyasdolomit des Lóhavas anzuschließen, der die ganze Masse des Lóhavas bildend, dem Schichtkomplex des Glimmerschiefers, der unter 20° nach 3^h einfällt, auflagert. Bei der nördlichen Wendung des am NW-Abfall des Lóhavas entspringenden und auf eine Strecke hin nach Osten fliessenden Lóhavas-Baches hört der Dyasdolomit auf und es erscheint bei dem bis hierher hereinlaufenden Industriebahn-Geleise eine verwickelte, in aufeinander geschobenen Schuppen sich mehrfach wiederholende Schichtenfolge. Die Einfallsrichtung der Schichten ist durchschnittlich N oder NE (23^h), der Einfallswinkel sehr wechselnd. Auf welche Weise sich die Schichten so häufig wiederholen, das konnte ich bei der mir zur Verfügung gestandenen sehr kurzen Zeit nicht genau beobachten, darum erwähne ich nur soviel, daß man nach mehrfachem Wechsel von Dyasdolomit und Gneis zur Triasreihe gelangt, welche folgende Glieder umfasst: zuunterst liegt unmittelbar dem Gneis feinkörniger, schieferiger, glimmeriger rötlicher Sandstein auf, der in dichteren weißen Sandstein übergeht. Der Sandstein geht in grauen, plattigen Kalk ohne scharfe Grenze über und auf diese einige Meter mächtige Schichtreihe folgt der mächtigere Komplex gut geschichteten gelblichen und rötlichen, Feuerstein führenden Kalkes. Der letztere lässt sich bis zur Einmündung des Lóhavas-Baches in den Vereskő-Bach verfolgen, wo längs einer weiteren Bruchlinie mit übereinstimmendem Einfallen wieder Glimmerschiefer und auf diesem der Dyasdolomit zutage tritt. Die vielfache Zertrümmerung und die Aufeinanderschiebung der erwähnten Schichten ist durch das auf Schritt und Tritt wechselnde Einfallen der Schichten und die bald sanfter geneigten, bald aufgestellten, gefalteten Schichten bezeichnet.

Ich glaube, daß nur die mir zur Verfügung gewesene sehr kurze Zeit die Ursache dessen war, daß ich in diesem Kalkkomplex keine organischen Reste fand, die seltenen Foraminiferen der Schliffe ausgenom-

men. Trotzdem vermute ich in diesen Schichten mehrere Horizonte der Trias. Die untersten Sandsteine und die dazugehörigen plattigen Kalke sind vielleicht die sehr reduzierten Vertreter der Werfener Schichten, während die über ihnen befindlichen Kalke die anisische Stufe bezeichnen.

In den Triasablagerungen des Nagyhagymás können wir also auf Grund der bisherigen Kenntnisse außer den obersten Horizonten die Ver-



Figur 4. Der Öcsémtető von Balánbánya aus. (Photogr. v. Prof. A. Höhr in Segesvár.)

treter sämtlicher übriger Triasstufen voraussetzen. Diese lassen sich, wie es scheint, nicht in fortgesetztem Zuge verfolgen und sämtliche zusammen sind nur an wenigen Orten zu beobachten, die Ursache dieser Erscheinung ist aber nicht in den Verhältnissen der Entstehung, sondern in nachträglichen tektonischen Bewegungen zu suchen.

*

Die Juraschichten, welche den Ruf dieses Gebirges in der Literatur längst begründeten, dienten als Gegenstand eingehender stratigraphischer und faunistischer Studien. Demnach sind alle drei Glieder

des Jura mit einer sehr lückenhaften Schichtenreihe vertreten; vom Lias erkannten wir den unteren Lias, vom Dogger den oberen Dogger. vom Malm die mittlere und obere Abteilung in ununterbrochener Sedimentreihe, ohne scharfe Grenze bis zur unteren Reihe.

Das Vorhandensein des Lias wies Herbich in dem Sattel zwischen dem Egyeskő und Öcsémtető in roter toniger, mit jener von Alsórákos übereinstimmender Ausbildung nach. Auf Grund der aus seiner Fauna mitgeteilten Arten: *Rhacophyllites transsylvanicus* Hau., *Phylloceras cylindricum* Sow., *Aegoceras Althii* Herb., *Arietites rotiformis* Sow., *Arietites stellaris* Sow. stellte er auch richtig das unterliassische Alter der Schichten fest. An diesem schwer wahrnehmbaren Ort, der sich südlich vom Egyeskő neben dem Fußsteig befindet, erscheint der Lias als rotes toniges Verwitterungsprodukt in ungefähr 4—5 m Ausdehnung. Seine Lagerung sieht man hier auf dem mit Schutt bedeckten Terrain nicht. Sein toniges Material vermengt sich mit dem Material der oben erwähnten grauen, tonig-kalkigen, als Trias zu bezeichnenden Bildung, welche wahrscheinlich als sein Liegendes zu betrachten ist. Durch wiederholte Grabungen konnte ich die Fauna dieses kleinen Liasfleckes mit neueren Formen bereichern, und da ich auch die im Museum der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt befindliche, von L. v. Lóczy aus dem Jahre 1885 herstammende Sammlung, sowie das der Freundlichkeit des Kolozsvárer Universitäts-Professors Dr. Gyula v. Szádeczky zufolge mir zur Verfügung gestellte Material des siebenbürgischen Museums bearbeitete, kann ich folgende Fauna anführen:

Foraminiferen:

Lagena sp.
Glandulina laevigata Orb.
Nodosaria multicostata Orb.
„ *(Dentalina)* sp.
Frondicularia sp.

Cephalopoden:

Nautilus Sturi Hau. var.
„ *semistriatus* Orb.
Rhacophyllites ürmösensis Herb. sp.
„ *transsylvanicus* Hau. sp. var. *dorsoplanata* Fuc.
„ *lunensis* Stef. sp.
„ n. sp.
Phylloceras cylindricum Sow. sp. var. *complanata* Fuc.
„ *cylindricum* Sow. sp. var. *Bielzii* Herb.
„ *persanense* Herb.
„ *leptophyllum* Hau. sp.

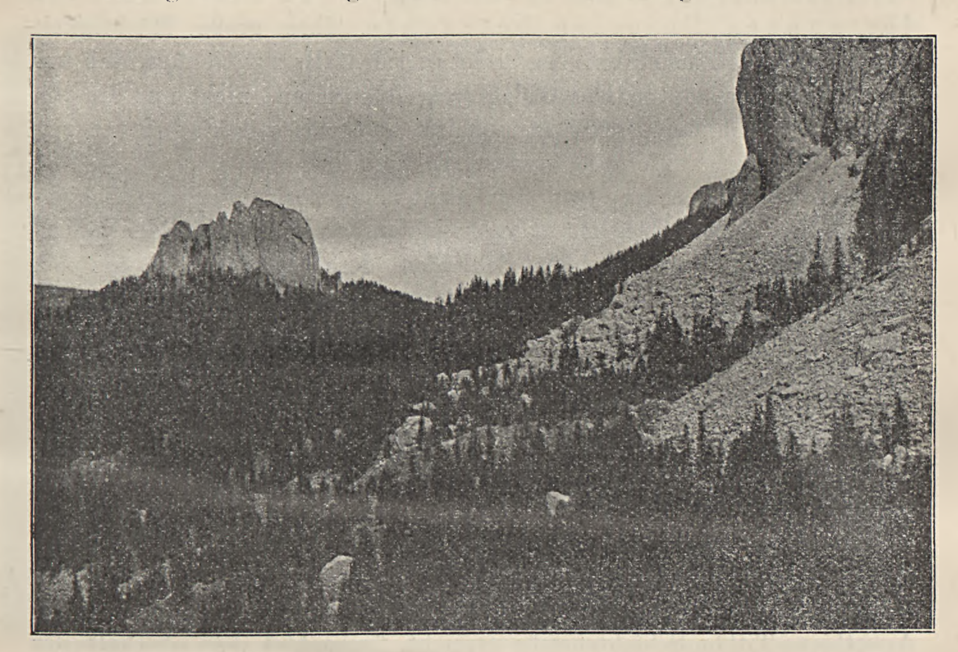
Phylloceras sp. (cf. *Wähneri* GEMM.)
„ cf. *tenuistriatum* MGH.
„ *plicatofalcatum* (STUR) GEY.
„ cf. *dubium* FUC.
„ nov. sp.
„ sp. ind.
Lytoceras sp.
Ectocentrites Petersi HAU. sp.
Psiloceras Johnstoni SOW. sp.
„ cf. *megastoma* GÜMB. sp.
Aegoceras cf. *anisophyllum* WÄHN.
„ *(Microceras) planicosta* SOW. sp. var.
Schlotheimia angulata SCHL. sp.
„ cf. *trapezoidale* SOW. sp.
„ *marmorea* OPP. sp.
„ cf. *Charmassei* ORB. sp.
„ cf. *Donar* WÄHN. sp.
Arietites (Echioceras) raricostatoides VAD.
„ *longidomus* QU. sp.
„ cf. *coregonensis* SOW. sp.
„ *(Arnioceras) mandax* FUC. var. *rariplicata* FUC.
„ *(Coroniceras) bisulcatus* BRUG. sp.
„ *(Coroniceras) Sauzeanus* ORB. sp.
„ *(Asteroceras)* cf. *stellaris* SOW. sp.
„ *(Asteroceras)* cf. *Turneri* SOW. sp.
„ nov. sp. ?
Tmaegoceras crassiceps POMP. var. nov.
Atractites cf. *italicus* MGH.
Belemnites acutus MILL.
„ sp.

Der größte Teil der angeführten Formen weist auf den Bucklandi-Horizont, nebst diesen aber finden sich auch in tieferen und höheren Horizonten vorkommende Arten darunter. Die auf mehrere Horizonte des unteren Lias weisende Fauna stimmt also auch in jener Hinsicht mit der aus dem Persány-Gebirge überein, daß eine Gliederung in Horizonte nicht einmal soweit möglich ist, wie dort.

Die Spur der hier charakterisierten Schichten des unteren Lias beobachtete ich noch in einer kleinen Partie, die in der Literatur noch unbekannt ist. Unweit des vorigen, im westlichen Teil des Egyeskő nämlich sitzt in ungefähr 1470 m Höhe auf plattigem, sandig-schotterigen,

grünlichgrauen Kalk eine kleine Liaspartie offenbar als geringer Rest der stark dislozierten Schichten.

Die weiteren, sicher nachgewiesenen Schichten der Jurareihe des Nagyhagymás waren jene braunen, eisenoolitischen, sandigen Kalke, die NEUMAYR auf Grund ihrer Fauna mit den Klausschichten identifizierte. Diese sind aus dem beim Ausfluß des Gyilkosteiches befindlichen Absturz bekannt, während ihre in der originalen Schichtreihe eingenommene Lage unbekannt ist. Meinen Beobachtungen nach nimmt im Zuge in mächtiger Ausbildung auch eine ältere Bildung teil, welche ihrer



Figur 5. Einsattlung zwischen Egyeskő und Öcsémtető. (Photogr. v. Verf.)

Lage nach das Liegende der erwähnten fossilführenden Schichten sein mag. Dieser bräunlichgraue, lokal rötliche, sehr feste, harte kieselige Kalk findet sich überall als das unterste Glied der Jurareihe und lagert am Öcsémalja, am wesentlichen Steilabfall der Kurmatura, um den Gyilkosteich herum diskordant immer dem Dyasdolomit auf. Natürlich entging er auch der Aufmerksamkeit der bisherigen Beobachter nicht; NEUMAYR identifizierte ihn auf Grund der Posidonomyen-Funde HERBICH's mit den Opalinus- und Murchisonae-Schichten des unteren Dogger, obgleich er irrtümlich als Ton erwähnt wird.[1]) HERBICH hält

[1]) NEUMAYR: Schichten mit Aspid. acanthicum l. c. pag. 153.

später diese Schichten auf Grund eines neueren von MOJSISOVICS als *Monotis salinaria* bestimmten Fundes für triadisch.[1])

In diesem an Petrefakten sehr armen Schichtkomplex gelang es mir am Öcsémalja zwei *Posidonomyen* und nicht näher bestimmbare *Belemniten*-Bruchstücke zu finden. In den eine hoch klastische Struktur zeigenden Dünnschliffen erkennt man viele Durchschnitte von *Textularien.* Die gesammelten Posidonomyen erinnern am meisten an *Pos. opalina* QU., so daß ich auf diesem Grunde diese Schichten unbedingt als jurassisch, u. zw. ihrer Lage nach als Vertreter des ganzen Bajocien betrachte. Ihre große Mächtigkeit und einheitliche Ausbildung begründet es jedenfalls zur Genüge, daß wir auf ununterbrochene Sedimentablagerung folgern und nicht nur die von NEUMAYR erwähnten Horizonte, sondern auch bis zur Bath-Stufe reichende Bildungen in ihnen voraussetzen können.

Im Hangenden der erwähnten, nicht näher horizontierbaren Schichten befinden sich die mit den Klausschichten der Bath-Stufe identifizierten oolitischen, fossilführenden Schichten, deren Alter durch die von HERBICH mitgeteilte Fauna[2]) genügend festgesetzt ist. Meine ein näheres Studium erwartende Aufsammlung wird mit dem im Museum der kgl. ung. geologischen Reichsanstalt befindlichen Material zusammen sicherlich auch unsere auf diese Fauna bezüglichen Kenntnisse erweitern.

Als unmittelbares Hangend dieser Schichten kennen wir bisher jene Schichten, die das Material zur Acanthicus-Arbeit NEUMAYR's abgaben. Auf Grund meiner Beobachtungen am Gyilkoskő aber habe ich noch eine zwischengelagerte Schichte zu erwähnen, die wir mit der größten Wahrscheinlichkeit als *Callovien* betrachten können. Am Fuße des Gyilkoskő, bevor man noch die aufragenden Felsenwände der Acanthicus-Tithon-Schichtenreihe erreicht, beobachtet man oberhalb der vorerwähnten fossilführenden Schichten rote und graulichgrüne Feuersteinschichten enthaltenden und mehr-weniger ausgelaugten sandigmergeligen Kalk. Ebendiesem entsprechende Schichten befinden sich auch an der Westseite des Egyeskő. Der Dünnschliff dieser Feuerstein führenden und mergeligen Bildung ist mit Radiolarien erfüllt, nebst diesen aber gingen außer Spongiennadeln andere organische Reste bisher aus ihr noch nicht hervor. Auf Grund der Analogie der in den Studien POPOVICI-HATZEG's, SIMIONESCU's und neuestens JEKELIUS'[3]) gemachten

[1]) HERBICH: Széklerland pag. 101.
[2]) Am cit. Orts p. 100.
[3]) Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1913.) 1914.

Mitteilungen halte ich diese Bildungen für ident mit dem Callovien des Keresztényhavas und Bucsecs.

Das Verhalten dieser in das Callovien gestellten Schichten zu den Acanthicus-Schichten konnte ich nicht feststellen, weil an der Berührung auf weitem, sanften Terrain am Fuße des Gyilkoskő Felsengerölle alles bedeckt. Das tiefste Glied der am Gyilkoskő beobachteten Acanthicus-Schichten bilden rote und graulichgrüne knollige Kalke, die vielleicht auch als Übergang gegen das Callovien hin dienen. An dem bei Herbich „tiefster Sattel des Csofronka" genannten Orte aber befin-



Figur 6. Der Gyilkoskő vom Vereskő-Bach aus nach Westen. Im Vordergrund Dolomit. (Photogr. v. Verf.)

den sich im Liegenden der Acanthicus-Schichten schotterig-brecciöse Kalke, was das Vorhandensein eines allmähligen Überganges unwahrscheinlich macht, so daß wir in der Jurareihe des Nagyhagymás eine neuere Lücke annehmen müssen, die sich auf das Oxford-Sequanien erstreckt. Die weiteren Untersuchungen aber können auch die Anwesenheit dieser Stufen nachweisen, da in den bisher bekannten Faunen auch auf tiefere Horizonte hindeutende Formen sich befinden.

In den am Nagyhagymás eingehend studierten Acanthicus-Schichten sehen wir also vor der Hand die Vertreter der Kimmeridge-Stufe. Die Verhältnisse ihres Vorkommens sind in den treffenden Be-

schreibungen HERBICH's zur Genüge charakterisiert. Bei dieser Gelegenheit habe ich nur hervorzuheben, daß sie in sandig-mergeligen oder reinen Kalken gegen die sie unmittelbar deckenden Tithonkalke hin einen allmähligen Übergang herstellen und von diesem sich nur abtrennen lassen, wenn ihr Gesteinsmaterial von anderer Ausbildung ist und auch Fossilien führt. An den meisten Orten aber hängen sie mit dem Tithon innig zusammen und lassen sich in Ermangelung einer Fauna davon sehr schwer scheiden. Hierin sehe ich die Ursache dessen, daß sie verhältnismäßig nur an wenig Orten sicher nachgewiesen sind.

Der Übergang der Acanthicus-Schichten in die Tithonkalke lässt sich namentlich am Gyilkoskő studieren. Die an Versteinerungen reichen unteren roten und graulichgrünen, knolligen, mergeligen Kalke gehen in lockeren, mergeligen Sandstein über, in welchem sich die Ammoniten seltener finden. Nach oben hin gehen die sandigen Schichten anfangs in rötlichen, dann weißen Kalk mit allmählich zunehmendem Kalkgehalt über. Ihre Mächtigkeit läßt sich auf ungefähr 20 m Kalk- und ebensoviel sandige Schichten, insgesamt also auf 40 m schätzen.

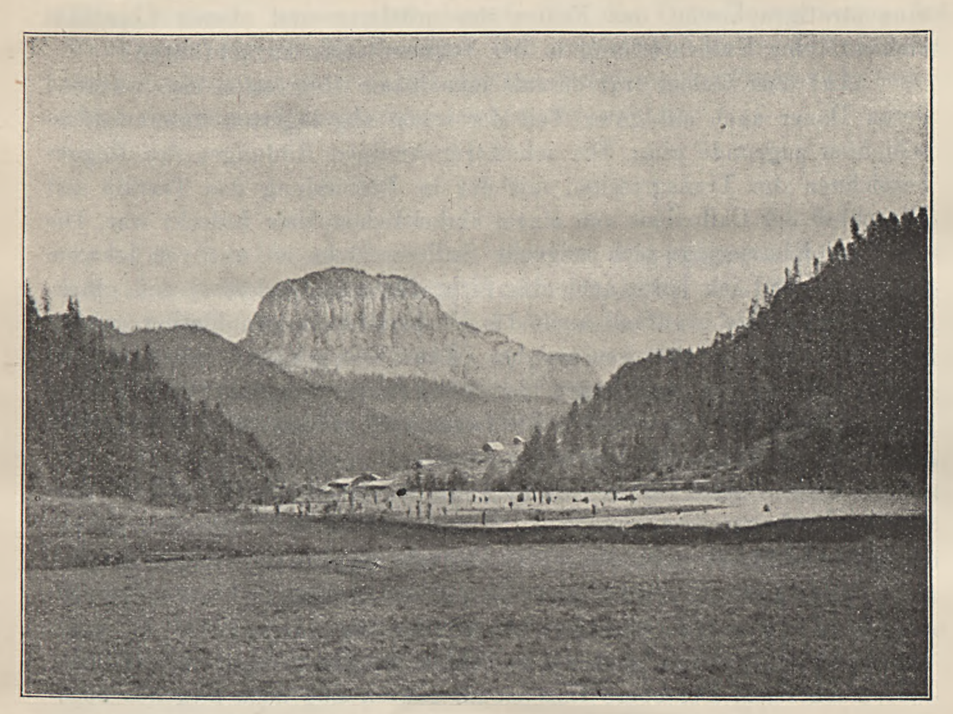
Mit Aenderung des Gesteines und dem Verschwinden der Ammoniten trat eine vollständige Faziesänderung in der Tithonstufe, beziehungsweise im obersten Malm ein. Die weißen und rötlich gefärbten dichten Kalke gehen ohne scharfe Grenze in identer Entwicklung in die Kreide über und vertreten auch das Neokom. Die tieferen Schichten tragen alle Charaktere der Stramberger Fazies mit der Hydrozoen-, Korallen-, Echinodermen-, Brachiopoden-, Muschel- und Schnecken-Fauna an sich. Obwohl die Fossilien an einzelnen Stellen in größeren oder kleineren Nestern massenhaft auftreten, findet man gut bestimmbare Exemplare doch nur ausnahmsweise. Am häufigsten beobachtet man die oft auf sehr große Exemplare hindeutenden Nerineen. HERBICH erwähnt von verschiedenen Punkten Versteinerungen. In den Aufschlüssen längs der jetzt im Bau begriffenen Kunststrasse von Békás konnte ich in der Békás-Schlucht folgende Arten sammeln:

Cidaris sp.
Terebratula immanis ZEUSCHN. juv.
„ *Bilimeki* SUESS juv.
„ *moravica* GLOCK.
„ *beskidensis* ZEUSCHN.
„ *isomorpha* GEMM.
„ sp.
Waldheimia n. sp.
Rhynchonella sp. (cf. *Glockeri* REM.)
Pecten div. sp.

Lima sp. (cf. *latelunulata* G. BOEHM.)
Patella sp.
Krebsscheeren-Bruchstück.

Im Schliff beobachtet man *Cornuspira-*, *Textularia-*, *Nodosaria-* und *Cristellaria*-artige Durchschnitte.

Nach HERBICH ist die Tithonbildung nicht gleichförmig ausgebildet, sondern nimmt schon in geringen Entfernungen einen abweichenden Charakter an. Diese Beobachtung kann auch ich bekräftigen, indem ich



Figur 7. Der Gyilkoskő, im Hintergrund mit der Czuhárd-Tithonklippe. (Photographiert v. Prof. A. HÖHR, Segesvár.)

zugleich in dieser wechselnden Ausbildung die Zeugenschaft für die Entstehung dieser Bildung in der Ufernähe sehe. In der Békás-Schlucht sieht man die Vielartigkeit der Ausbildung neben der jetzt im Bau begriffenen Kunststrasse besonders gut, wo wir überhaupt die Erfahrung machen, daß die tieferen, dichteren weißen oder graugefärbten Schichten in rötlich gefärbte Crinoiden und Korallen führende Schichten übergehen, dann erscheinen in ihnen ohne scharfe Grenze Requienien, die schon die untere Kreide bezeichnen. Auf dem von Kreidebildungen bedeckten Terrain setzte ich meine Beobachtungen nicht fort, ich konnte mir also vor der

Hand kein Urteil darüber bilden, welche Horizonte der Kreide die Kalke vertreten mögen. Bis zu ihrer unteren Grenze aber, bis zu den den Acanthicus-Schichten entsprechenden Horizonten umfassen sie sämtliche höhere Jurahorizonte.

Aus dem gesagten geht hervor, daß die Jurareihe des Nagyhagymás aus einer in verschiedener Fazies ausgebildeten lückenhaften Schichtenreihe besteht. Eine größere Lücke beobachten wir im Lias, von dem man nur den unteren Teil in einzelnen Partien findet. Diese Lücke ist eine stratigraphische, das Fehlen des mittleren und oberen Lias läßt sich auf eine Unterbrechung in der Sedimentation zurückführen.

Auf dem Gebiet trat damals eine lokale Regression ein, während deren Dauer auch ein guter Teil der schon abgelagerten unteren Liasschichten zugrunde ging. Die schotterig-sandigen Bildungen des Dogger bezeichnen die Transgression, mit der in Verbindung das Terrain mit Einschluß des Calloviens von einem einheitlichen Meer bedeckt war. Die vor dem Kimmeridge sich zeigende Sedimentlücke ist nur von lokalem Charakter und ich halte auch das nicht für ausgeschlossen, daß glückliche Fossilfunde eventuell auch das Vorhandensein von hierher gehörigen Sedimenten nachweisen werden. Wenn das gelingen würde, hätten wir es vom Dogger angefangen bis zu den Requienien führenden Kalken einschließlich mit einer ununterbrochenen und nahezu identen Sedimentreihe von ufernaher Flachseefazies zu tun.

Letzthin setzt Dr. L. v. Lóczy jun. in seiner über die ungarischen Dogger-Vorkommnisse gegebenen Zusammenstellung[1]) auf den Nagyhagymás bezüglich auch das Vorhandensein des oberen Lias voraus und zwar in dem im Liegenden der Klausschichten am Gyilkostó befindlichen fossilarmen Schichtenkomplex mit Berufung darauf, daß an anderen Orten des Gebirges auch die Schichten mit *Harpoceras radians* Schl. vorhanden seien. Der obere Lias ist im ganzen Zug noch nirgends nachgewiesen, so daß diese Annahme umso weniger wahrscheinlich ist, als wir den erwähnten Schichtenkomplex aus den weiter oben entwickelten Gründen in den Dogger einreihten.

Auf den ersten Blick erscheint es ungewohnt, daß ich die besprochenen Juraschichten für solche von Seichtwasser-Charakter halte. Bezüglich der Kalke der Stramberger Fazies ist dies zweifellos, dasselbe aber behaupte ich auch betreffs der Radiolarien führenden Gesteine des Dogger. Diese sind nämlich mit solchen Schichten verknüpft, deren sandige, schotterige, oft konglomeratische Beschaffenheit unzweifelhaft auf

[1]) Monographie der Callovien-Ammoniten von Villány. (Geologica Hungarica Bd. I, Heft 3—4.) 1915.

die Nähe des Ufers und zwar des aus dem kristallinischen Grundgebirge bestehenden Festlandes deutet, dessen Schutt oder Abrieb sich in diesen Gesteinen in großer Menge vorfindet. Noch auf die größte Tiefe weist unter den Nagyhagymáser Sedimenten die Bildung des unteren Lias von Adneter Fazies, obgleich ich auch diese nicht für eine solche von Tiefsee-Charakter halte. Die nähere Feststellung ihrer Fazies erschwert einstweilen der Umstand, daß wir ihr Liegendes und die Entwicklung der Triasreihe noch nicht genau kennen. Alle Umstände weisen aber darauf, daß die Dyas-Transgression des Verrukano eine ständig, langsam sich vertiefende Meeres-Überdeckung ergab, welcher mit einer nachliassischen Erhebung, im Dogger ein neuerdings vordrängendes ständiges seichtes Meer folgte.

*

Die Eruptivgesteine sind im Nagyhagymás-Gebirge von sehr untergeordneter Bedeutung. Herbich erwähnt vom Naskolat „Melaphyr, Melaphyrmandelstein" und Serpentin-Vorkommnisse, im südlichen Teile des Zuges, wo diese in größeren Massen vorhanden sind. Kleinere Vorkommen erwähnt er am Tarkő und in der Gegend des Gyilkoskő an mehreren Punkten.

Im Verlauf meiner Untersuchungen beobachtete auch ich an einigen Stellen Eruptivgesteine und da meine Beobachtungen sehr wichtige Daten bezüglich der Ausbruchszeit dieser lieferten, halte ich es für notwendig diese auch mitzuteilen. Um die Feststellung der Reihenfolge der mesozoischen Durchbrüche in Siebenbürgen haben wir noch viel zu tun und um die bisherigen Wiedersprüche nicht noch zu vermehren, strebte ich präzise petrographische Bestimmungen an, was die mit verbindlicher Liebenswürdigkeit übernommenen Untersuchungen des Privatdozenten an der Kolozsvárer Universität, Dr. Sigmund Szentpétery, des gründlichen Kenners der mesozoischen Gesteine, ermöglichten.

Im ganzen fand ich an drei Orten Eruptivgesteine. Einer dieser Punkte ist der im oberen Abschnitt des Hagymáspatak (Hagymásbach) befindliche Serpentin, dessen nähere Vorkommensverhältnisse ich nicht beleuchten kann, da er sich wahrscheinlich auf dem umgebenden Dyasdolomit an sekundärer Lagerstätte befindet. Viel interessanter sind die beiden anderen Gesteine, welche Szentpétery als Spilitdiabas und ophitischen Diabas bestimmte. Sie sind auf dem Sattel zwischen Egyeskő und Öcsémtető, beziehungsweise am Öcsémalja, auf dem gegen den Egyeskő hin führenden Fußpfad in mehreren kleinen Flecken zu beobachten. Auf dem bei der Besprechung der Lage der Lias-

partie erwähnten Quelle südlich sehr aufgewühlten flachen Terrain erreichen wir die eine Partie, wo ich im Spilitdiabas Dolomit- und Tithonkalk-Einschlüsse fand. Etwas weiter oben beißt eine zweite kleinere Partie aus, deren Gestein von SZENTPÉTERY als ophitischer Diabas bestimmt wurde. Die geologische Lage beider Vorkommen ist unzweifelhaft identisch.[1])

*

Nicht weniger interessant ist auch das Vorkommen des Spilitdiabas in der Békás-Schlucht. Hier zieht die sich vielfach schlängelnde Kunststrasse ungefähr in der Höhe von 850—900 m im Requienienkalk hin, in welchem der Diabasdurchbruch (Fig. 8) sehr gut zu sehen ist.

Diese Beobachtungen setzen es unzweifelhaft fest, daß im Nagyhagymás die Diabas-Durchbrüche nach der Unterkreide, aller Wahrscheinlichkeit nach mit den tektonischen Bewegungen gleichzeitig, zur Zeit der mittleren oder oberen Kreide erfolgten.

Das Alter der Durchbrüche im Nagyhagymás hält HERBICH zumeist nur auf Grund negativer Beweise und der Analogien mit dem Persánygebirge für triadisch. Im südlichen Teile des Zuges vom Naskolát erwähnt er „grünlich gefärbte, kalkreiche, sedimentäre Melaphyrtuffe“, welche den „in dieser Gegend ausgebildeten Melaphyr überdecken, häufig von brecciösem Aussehen sind und dann als feste,

[1]) Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes kann ich dem Wohlwollen des Herrn Unversitäts-Privatdozenten S. SZENTPÉTERY zufolge die Resultate der Untersuchung dieser Gesteine im Folgenden mitteilen: Spilitdiabas. Rotbraunes, mit Kalzitadern durchsetztes etwas brecciöses Gestein. Die untergeordnete Glasbasis ist lokal dunkel, an anderen Orten licht gefärbt, an den ersteren Stellen mit kleinen Ferritkörnern. Der leistenförmige Feldspat gehört der Andesinreihe an; die Stelle des femischen Minerals (Augit ?) bezeichnen chloritische und kalzitische Flecke. Die wenigen Mandeln bestehen hauptsächlich aus Kalzit, untergeordnet aus Chlorit und Quarz. — Ophitischer Diabas. Grünlichbraun, kleinkörnig, stark zertrümmert, an einzelnen Orten von der Struktur einer typischen Reibungsbreccie. Der in vorherrschender Menge vorhandene Feldspat ist oligoklas- und andesinartig, nur wenig kaolinisch. Der lichtgefärbte Augit ist zum guten Teil chloritisiert und kalzitisiert, der Magnetit aber — bei vereinzelter Leukoxen-Ausscheidung — zu Limonit geworden. — Spilitdiabas. Békás-Schlucht. Braungefärbter typischer Mandelstein, sehr dicht. In der dunkeln untergeordneten Glasbasis viele Magnetit-Kristallumrisse. Die Feldspate der Andesin- und Labrador-Andesinarten sind nur wenig angegriffen, das femische Mineral vollständig zu Chlorit und Kalzit umgewandelt. Der Magnetit ist ziemlich frisch. Die Mandeln bestehen aus von Chlorit und Hämatit gefärbtem Kalzit.

harte, kieselsäurereiche Gesteine erscheinen". Diese zählte HERBICH zur Trias, „weil er in ihnen die Bruchstücke eines Trachyceras fand, die allerdings nicht näher bestimmbar waren".[1]) Diese Bildung konnte ich noch nicht aufsuchen und so kann ich kein Urteil darüber abgeben, ob sie mit den obigen Durchbrüchen identisch ist oder aber ob die Feststellung HERBICH's richtig ist. Auf jeden Fall ist sowohl diese Beobachtung, wie auch die auf das Alter der Durchbrüche des Persány-gebirges bezüglichen Daten einer Revision bedürftig.

Im Persány-Gebirge versetzt nämlich HERBICH die Ausbruchs-



Figur 8. Spilitdiabas-Durchbruch im Requienienkalk. Békás-Schlucht. (Photographiert v. Verf.)

zeit des „Melaphyrs" in die Zeit nach Ablagerung der Werfener Schiefer und des Guttensteiner Kalkes und betont, daß es nicht gewiß sei, ob er die Lias-Ablagerungen berühre, den oberen Jura aber nicht berühre.

[1]) Széklerland. Herr Universitäts-Prof. Dr. GY. v. SZÁDECZKY stellte mir aus dem siebenbürgischen Museum ein von HERBICH gesammeltes Exemplar zur Verfügung, dieses ist aber durchaus kein *Trachyceras*, auch kein Bruchstück, sondern ein ganz gut erhaltener, aus einem rot gefärbten Gestein stammender *Aspidoceras*. Die mir zur Verfügung gestellten brecciösen Tuffe aber sind grau gefärbt, daher auch dieser Ammonit mit HERBICH's „Trachyceras-Bruchstücken" nicht identisch sein kann.

Er stellt unter einem auch fest, daß zwar ein Durchbruch der Liasschichten nirgends wahrnehmbar ist, dieses aber „bei einem so beschränkten Auftreten des Lias nicht maßgebend sein könne“.[1])

In meiner Arbeit über die Liasfauna von Alsórákos nahm ich das Durchbruchsalter als obertriadisch an.[2]) Dasselbe ist auch die Auffassung SZENTPÉTERY's, der die Eruptivgesteine des Gebirges von Persány eingehend untersuchte.[3]) Im Besitze meiner neueren Beobachtungen aber kann ich nicht mit voller Sicherheit behaupten, daß die Durchbrüche den Lias nicht erreichten. Die im Tuff gefundenen Kalkeinschlüsse, die ich früher für triadisch hielt, spreche ich auf Grund neuerer eingehender Untersuchungen unzweifelhaft als jurassisch an. Weiter oben erwähnte ich, daß die Lagerung des unteren Lias so unklar ist, daß man daraus auf sein Verhältnis zum Diabas nicht folgern kann. Tatsache ist, daß in den Liasschichten ein Durchbruch nicht zu beobachten ist, die beschränkte Ausdehnung derselben an der Oberfläche aber ist zur sicheren Feststellung dieses nicht recht geeignet. Die weiter ausgebreiteten Tithonkalke sind bei Entscheidung dieser Frage mehr in Betracht zu ziehen, bei diesen aber beobachteten wir bis jetzt keinen Durchbruch, ja an einzelnen Stellen sind die Kalke dem Diabas aufgelagert. Aus all' diesem können wir bis zu weiteren Beobachtungen schließen, daß die Diabas-Durchbrüche auch im Persánygebirge jünger als die Trias sind und daß sie, wenn auch nicht ident mit den Nagyhagymáser Kreidedurchbrüchen, kaum als viel älter wie das Tithon angesprochen werden können. Übrigens kennen wir aus dem südlichen Teil des Persánygebirges schon lange die Grestener Schichten durchbrechenden Gesteine, die SZENTPÉTERY neuestens Quarz- und Sanidin-Porphyre nennt und ihren Durchbruch zwischen den unteren und oberen Jura stellt.

Diesem nach sind die Nagyhagymáser und Persányer Durchbrüche nicht als altersgleich zu bezeichnen. Zu gleichem Resultat gelangen wir, wenn wir die Diabas-Vorkommnisse anderer, bis jetzt bekannter Gebiete betrachten. In der Umgebung von Korniaréva erwähnt SCHAFARZIK Diabas, der den Lias durchbricht und aus den im Tuff befindlichen Kalkeinschlüssen macht er von Dogger-Versteinerungen Erwähnung.[4]) Von

[1]) Széklerland.

[2]) Die unterliassische Fauna von Alsórákos im Kom. Nagyküküllő.

[3]) Die mesozoischen Eruptivgesteine d. südlichen Hälfte d. Persányer Gebirges mit besonderer Rücksicht auf d. geologischen Verhältnisse (Múzeumi füzetek). Bd. IV. 1910.

[4]) Über die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Korniaréva. (Jahresb. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1894.) 1895. — Üb. d. geolog. Verhältnisse d. nördl. u. östlichen Umgebung von Teregova. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1895.) 1896.

der Marosgegend erwähnt Lóczy innerhalb des Karpathensandstein-Komplexes Bildungen, die mit Diabastuff führenden, brecciösen Tithonkalk-Einschlüssen erfüllt sind.[1]) Bezüglich des Alters der reichen mesozoischen Durchbruchsgesteine des siebenbürgischen Erzgebirges sind die Ansichten abweichend. Lóczy erwähnt auch hier Tithonklippen einschliessende Tuffe und Konglomerate.[2]) Nach Hauer-Stache sind die Durchbrüche nachjurassisch,[3]) Tschermak hingegen hält sie für älter als jurassisch, weil die Kalkklippen immer den Durchbruchsgebilden aufgelagert sind.[4]) Primics hält die Porphyrit-Durchbrüche im Csetrás-Gebirge für jünger als die Kalkklippen, die Melaphyre hingegen betrachtet er als triadisch.[5]) Diesem gegenüber hält Szentpétery neuestens die Tur-Torockóer Albit-Oligoklas-Porphyrite als jüngstes Glied der Eruptivreihe, für eine Bildung, die älter als oberjurassisch ist.[6])

Es liessen sich noch zahlreiche Daten dafür anführen, wie abweichend die Meinungen bezüglich des Ausbruchsalters der erwähnten Gesteine sind. Im allgemeinen aber bewegen sich diese Ansichten in der Festsetzung der Durchbrüche zwischen der Trias- und Kreidezeit. Die Richtigkeit der Beobachtungen vorausgesetzt, müssen wir an öfters wiederholte Durchbrüche von verschiedenem Alter denken. Damit aber diese Frage sicher und endgiltig gelöst werde, wäre es wünschenswert, sämtliche klippenartigen Vorkommnisse einer einheitlichen Untersuchung zu unterziehen, umso mehr, als das zugleich eine auch mit der Entstehung der Klippen eng zusammenhängende Frage ist. Die Untersuchungen sind außer in Siebenbürgen auch auf die Mármaros auszudehnen, weil dort schon Hauer in ein „dioritisches“ Gestein eingeschlossene Stramberger Klippen erwähnt,[7]) deren auch Posewitz gedenkt.[8])

Zur Erleichterung einer derartigen einheitlichen stratigraphischen Untersuchung können jene Porphyrittuffe dienen, die von den verschie-

[1]) Bericht über die im Sommer d. J. 1885 im Marostal und im nördl. Teil des Komitates Temes durchgeführten geolog. Detailaufnahmen. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1885.) 1886. — Das Kreidegebiet zwischen d. Maros und Weißen Körös im Kom. Arad. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1888.) 1889.

[2]) Direktionsbericht. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1912.) 1913.

[3]) Geologie Siebenbürgens, p. 166, 169.

[4]) Porphyrgesteine Österreichs, p. 189, 211.

[5]) Geologie des Csetrásgebirges. Budapest, 1896.

[6]) Albit-Oligoklasgesteine aus dem Gebirge v. Tur-Torockó. (Múzeumi füzetek (Museumshefte) Bd. I. Kolozsvár, 1913.)

[7]) Bericht üb. d. geolog. Übersichts-Aufnahme im nordöstl. Ungarn. (Jahresb. d. k. k. geolog. Reichsanst. X. 1859.) p. 414.

[8]) Umgebungen von Körösmező u. Bogdány. (Erläuterungen zu d. geol. Detailkarten d. Länder d. ungar. Krone. 1892.)

densten Orten unter verschiedenen Namen bisher beschrieben wurden und deren ein Teil Radiolarien enthält. Diese erwähnte zuerst SZONTAGH, indem er sie der Kreide zuzählte,[1]) neuerer Zeit dann wies ROZLOZSNIK ihr Vorhandensein von einem anderen Orte nach, indem er zugleich auch auf ihre Ähnlichkeit mit den bisher regenerierten Diabas- und Porphyrtuffen hinwies.[2]) In neuerer Zeit gelang es mir auch in mehreren Schliffen des aus dem Túr-Torockóer Zuge herstammenden Materials Radiolarien aufzufinden, deren Typus am meisten auf Kreide hindeutet. Nach freundlichen brieflichen Mitteilungen des Herrn Dr. SZENTPÉTERY bekräftigen auch die Lagerungsverhältnisse diese Altersbestimmung.

Am Kreidealter der Porphyrit-Durchbrüche kann also kein Zweifel sein. Die Nagyhagymáser Beobachtungen aber bekräftigen ferner, daß zur Kreidezeit auch Diabas-Durchbrüche erfolgten. Die weiteren Untersuchungen sind zur Feststellung dessen berufen, ob der Durchbruch der Diabase, die mit den übrigen Siebenbürgischen Klippen verknüpft sind, sich nicht nach dem Vorbild des Nagyhagymás richtet?

In tektonischer Hinsicht unterscheidet sich der permisch-mesozoische Zug scharf vom kristallinischen Zug und bildet eine selbstständige tektonische Einheit. Der Dolomit lagert den kristallinischen Schiefern meist diskordant auf. Der Dogger hingegen transgrediert an vielen Orten auf den Dolomit. Auf den von mir begangenen Teilen offenbaren sich die tektonischen Erscheinungen in Brüchen und schuppenförmiger Aufeinanderschiebung der Bildungen. Einer größer angelegten Dislokationsrichtung entspricht die Grenze zwischen Dolomit und kristallinischem Schiefer, deren tektonischer Charakter sich selbst in der nahezu identischen Höhe (zwischen 1100—1300 m) noch kundgibt. Parallel mit dieser großen Dislokations-L ä n g s richtung verläuft jene Bruchlinie, die man am Öcsémalja zwischen dem Dolomit und Dogger beobachtet und welche hier auch die vorhandene Depression anzeigt (Fig. 2). Ein zweites Längsbruch-System zieht vom südöstlichen Ende des Csofronka-Rückens längs dem Hagymásbach, diesen zum Teil verquerend, am Westufer des Gyilkostó zwischen dem Dolomit und Dogger hin. Die schuppenartigen Überschiebungen der Schichten lassen sich längs dieser Längsbrüche beobachten.

[1]) Geologische Studien an d. rechten Seite d. Maros. Tótvárad-Gavosdia (Kom. Arad), sowie an d. linken Seite d. Maros in d. Umgebung v. Batta—Belotinc—Dorgos—Zabulc (Kom. Krassószörény u. Temes). (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1891.) 1892.

[2]) Beiträge zur Geologie des Klippenkalk-Zuges von Riskulica—Tomnatek. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1909.) 1910.

Außer den Längsbrüchen beobachtet man auch Q u e r b r ü c h e. Am Kurmatura-Sattel, am SE-Ende des Csofronka, in der Gegend des Acanthicus-Fundortes, lassen sie sich deutlich nachweisen. Diese mögen beim Zustandekommen der scheinbar großen Mächtigkeit der Tithonbildungen eine bedeutende Rolle spielen. Es ist nämlich zweifellos, daß diese Kalke von beträchtlicher Mächtigkeit sind, allein wahrscheinlich ist es, daß ihre stellenweise längs der Querbrüche zusammengebrochenen Schichten sich mehrfach wiederholen, was aber wegen des sehr wechselnden Charakters der Bildung selbst bei eingehender Untersuchung sich nur sehr schwer sicher feststellen läßt.

Die mesozoischen Bildungen des Zuges lassen sich nicht in regelmäßiger Ununterbrochenheit verfolgen, sondern die einzelnen Bildungen sind in lückenhafter Aufeinanderfolge mit kleineren oder größeren Unterbrechungen, in einzelnen Partien zu beobachten. Namentlich ist dies bei den Triasschichten dem Lias und den Malmkalken der Fall, während der Dolomit und der Dogger einen einheitlicheren Zug bilden. Diese Erscheinung kann nur in tektonischen Gründen ihre Erklärung finden, diese Gründe lassen sich aber nur durch einheitliche detaillierte Begehungen des ganzen Zuges aufklären.

Uhlig, dem wir unsere sämtlichen bisherigen Kenntnisse, die sich auf die Tektonik des Zuges beziehen, verdanken, faßt die Bildungen des Zuges als lange Synklinale auf, die er die „Randmulde" der Ostkarpathen nennt. Diese Mulde besteht nach ihm aus den Bildungen aufeinander gelegter Falten, deren Anordnung er auf Grund der Deckentheorie erklärt.[1]) Nach ihm müssen wir die Anwesenheit zweier Decken annehmen; die eine dieser: die t i e f e r e b u k o v i n i s c h e Decke umfaßt die den kristallinischen Schiefern gegenüber autochtonen Verrucano-Konglomerate und Dolomit, triassische Jaspisschichten, schwarze Schiefer von ungewißer Situierung und sandige Tithon-Neokombildungen. Diese Decke mit dem kristallinischen Schiefer zusammen „schwimmt" auf dem Flyschneokom. Die zweite, h ö h e r e siebenbürgische Decke enthält die ostkarpatische Triasreihe: Werfener Schiefer, Muschelkalk, Wengener, roten karnischen, Hallstätter Kalk der karnisch-rhätischen Stufe, ferner den Lias, Dogger, die Kimmeridge-Stufe und die Tithon-Neokom-Korallenfazies. Während der Auffaltung der beiden Decken wurden einzelne Glieder der erwähnten Bildungen ausgewalzt, rieben sich ab und fehlen deshalb. Das Maß dieser t e k t o n i s c h e n Mängel oder Lücken ist auf den verschiedenen Gebieten ein verschiedenes; nach Uhlig ist dieser Mangel im größten Maß in den südlicheren Teilen der

[1]) Uhlig: Über die Tektonik der Karpaten, p. 958 u. f.

Ostkarpaten vorhanden, wo außer den Triasgliedern der siebenbürgischen Decke die ganze bukovinische Decke bis auf die kristalline Unterlage ekrasiert ist.

Ein endgiltiges Urteil über die Berechtigung dieser Auffassung abzugeben kann ich auf Grund meiner bisherigen Beobachtungen nicht unternehmen. Einzelne Tatsachen aber muß ich auch auf Grund des bisherigen betonen. Das zergliederte, kleinere oder größere Partien bildende lückenhafte Erscheinen einzelner Glieder der Trias und des Jura, sowie die starken Gegensätze in der Fazies könnten in der Tat beweisende Argumente für die erwähnte Auffassung abgeben. Demgegenüber aber muß ich betonen, daß unsere auf die Bildungen des Zuges bezüglichen stratigraphischen Kenntnisse noch viel zu lückenhaft sind, als daß wir die erwähnten Lücken — als tektonische — endgiltigen Beweisen entsprechend annehmen könnten. Von weiteren eingehenden Untersuchungen können wir in dieser Hinsicht vieles erwarten; ich halte es für wahrscheinlich, daß es gelingen wird die ununterbrochene Folge der Trias- und Jurareihe — wenn auch mit stratigraphischen Lücken — nachzuweisen, hiemit zugleich auch die heteropische Beschaffenheit dieser Bildungen zu rechtfertigen, womit der tektonische beweisende Wert des Faziesunterschiedes aufhört. Die hin und wieder unterbrochene Lagerung der einzelnen Bildungen lässt sich mit tektonischen Gründen auch ohne die Deckentheorie erklären.

Uhlig's Auffassung kann aber in dieser Form auch aus anderen Gründen nicht bestehen. Bei Mitteilung der stratigraphischen Daten sahen wir nämlich, daß die Sedimente der Dogger- und Kimmeridge-Stufe mit dem Schutt des kristallinischen Grundgebirges erfüllt sind, während nach Uhlig diese Bildungen zur nicht autochtonen oberen Decke gehören, an deren Bau die kristallinischen Schiefer nicht teilnehmen. Das Material des kristallinischen Schiefers in diesen Sedimenten ruft aber nebst dem Anstehen des kristallinischen Grundgebirges auch die Annahme wach, daß letzteres das nahe Festland zur Jurazeit war. Keinesfalls können wir also diese jurassischen Ablagerungen einer von den kristallinischen Schiefern abgesonderten Decke zuzählen.

Außer den oben skizzierten, wahrscheinlichen paläogeographischen Verhältnissen der Jurasedimente rechtfertigt namentlich der Karpathensandstein-Komplex der Kreide die Annahme, daß sämtliche Nagyhagymáser ältere Bildungen anstehen, insofern wir in seinem Konglomerat von transgredierendem Charakter das Material dieser sämtlichen älteren Bildungen antreffen. Die Untersuchung dieser fiel einstweilen nicht in

[1]) Am cit. Orte p. 966.

den Rahmen meiner Aufgabe, die in Zukunft vorzunehmenden Detailuntersuchungen aber werden sich zur endgiltigen Klärung der Frage unbedingt auch auf diese erstrecken müssen.

All' dieses zusammengefasst, betrachte ich im Nagyhagymás derzeit die Deckentheorie nicht als nachweisbar. Damit aber behaupte ich durchaus nicht, daß ich diese Ablagerungen ausnahmslos für auf dem Gebiete des jetztigen verhältnismäßig schmalen Zuges abgesetzt betrachte. Das ungleichförmig lückenhafte Auftreten der Trias- und Juraschichten im Zuge lässt sich nur mit nachträglichen tektonischen Bewegungen erklären auf die Weise, daß die Sedimente des mesozoischen Zuges in einer viel breiteren Zone, als es die jetztige ist, sich absetzten und später unter der Einwirkung von in ostwestlicher Richtung wirkenden Kräften zwischen einem äußeren und einem inneren kristallinischen Zug sich zusammendrängten. Während dieses Vorganges wurden einzelne Schichten vollständig ausgewalzt, während andere eine starke Reduktion erlitten. Im Grunde genommen aber behielt der ganze Zug, proportionell aufgetürmt, sein Verhältnis zum kristallinischen Grundgebirge auch weiter bei. Überschiebungen sind entschieden vorhanden, diese kamen aber nicht aus großer Entfernung, sondern sind nur von lokalem Charakter.

Die Breite des Zuges reduzierte sich der Faltung zufolge stark. An einzelnen Stellen schoben sich nicht nur ältere Bildungen schuppenförmig auf jüngere, sondern einzelne Partien gelangten, aus ihrem Zusammenhang herausgerissen, in fremde Umgebung. So lassen sich jene Triasschollen der Bukowina erklären, deren Uhlig gedenkt und ebenso erkläre ich die isolierte Lage der Triasscholle des Csofronka-Gipfels auf dem Glimmerschiefer (Fig. 3).

Auch das Wesen der tektonischen Bewegungen, der Mechanismus der Gebirge ist solcherart hingestellt, dasselbe wie in Uhlig's Auffassung, ein Unterschied ist nur in den zustande gekommenen Formen vorhanden, indem wir nicht von zwei aus abweichenden Bildungen bestehenden Decken, sondern von einer Auftürmung der von den kristallinischen Schiefern bis zum Tithon-Neokom sich erstreckenden einheitlichen Schichtenreihe sprechen können. Die Feststellung der Zeit der Bewegungen gab Uhlig richtig an; zwischen der mittleren und oberen Kreidezeit erfolgten die erwähnten groß angelegten Änderungen und zu derselben Zeit brachen auch die Diabase durch. Das von Tithon-Neokomkalk bedeckte tafelförmige Terrain wurde dann durch eingetretene Brüche in kleinere Einheiten zerstückelt und hiemit war „der Klippencharakter“ festgestellt.

*

Den Klippencharakter des Nagyhagymáser Zuges setzte zuerst Lóczy fest,[1]) die Charakterisierung der Klippenbeschaffenheit und die Kenntnis des Verhältnisses zu den karpathischen Klippen verdanken wir den Studien Uhlig's.[2]) Ebenfalls er bestrebte sich dann, im Rahmen der Deckentheorie für die Entstehung sämtlicher karpathischer Klippen eine einheitliche Erklärung zu geben.[3]) Wir sahen aber, daß diese Erklärung auf die Nagyhagymáser Klippen kaum anwendbar ist, woraus notgedrungen folgt, daß man an eine einheitliche Entstehung der Klippen kaum denken kann. Eben darum kann man sich nicht an eine knappe Erklärung des Begriffes der Klippen halten, wie das Uhlig auseinandersetzte,[4]) sondern diesen Begriff nur an die äußeren Erscheinungsformen gewisser geologischer Bildungen gebunden, müssen wir die Umstände der Entstehung von Fall zu Fall klären. Klippe ist also bloß eine einfache morphologische Bezeichnung, die erst mit Klärung der eingehenden geologischen Eigentümlichkeiten zu einem geologischen Begriff wird.

Im Sinne dieser Feststellung haben wir die Analogie der Klippen im Nagyhagymás- und Persánygebirge nicht so sehr in den karpatischen Klippen, als vielmehr in den Klippen des siebenbürgischen Erzgebirges zu suchen, in deren letzthin von Lóczy unterschiedenen Varietäten[5]) wir dieselben auch finden. Auf Grund der Zusammenstellung Lóczy's kann ich diese Klippen in zwei Hauptgruppen teilen und die Klippen von normaler Lagerung müssen wir von jenen mit abnormaler Situierung unterscheiden. Zu den letzteren gehört der größte Teil der Klippen.

Zu den Klippen von normaler Lagerung können wir Lóczy's 5 Klippenarten zählen, die ursprünglich klippenartig gelagerte Riffbildungen sind. In eine andere Gruppe dieser gehören jene Klippen, bei denen, obwohl sie sich nicht in originaler Lagerung befinden, sich doch eine umgekehrte Schichtenreihe in den auf einander folgenden Bildungen nicht beobachten lässt.

Hierher gehört Lóczy's erste Gruppe, sowie auch die Klippen des Nagyhagymás und Persány. Diese geben zugleich den Übergang zur zweiten Hauptgruppe, zu den eigentlichen „tektonischen" Klippen ab.

[1]) Siehe Uhlig: Über die Beziehung d. südlichen Klippenzone zu den Ostkarpathen. S. 7.

[2]) Uhlig: Ergebnisse geologischer Aufnahmen in den westgalizischen Karpathen. S. 613. (Jahresber. d. k. k. geolog. Reichsanst. Wien, XL. 1890.)

[3]) Tektonik der Karpathen.

[4]) Über die Klippen der Karpathen. (Comptes rendus IX. géol. de Vienne 1903.) S. 448.

[5]) Lóczy: Direktionsbericht. (Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. Reichsanst. f. 1912.) 1913.

Die Entstehung der Klippen von abnormaler Lage lässt sich entweder auf vulkanische Einwirkungen zurückführen (Lóczy's 2. Gruppe, Hauer's Stramberger Klippen im Kom. Mármaros), oder aber kommen sie tektonischen Bewegungen zufolge zustande. Die letzteren gewinnen entweder durch Auspressung ihren Klippencharakter (Lóczy's 3. Gruppe), oder aber sind sie durch Auffaltung entstandene wurzellose Klippen (Pienin, Lóczy's 4. Gruppe).

Zu welcher Art immer aber die Klippen gehören mögen, beobachtet man in ihnen immer — zumeist in Form von Querbrüchen — tektonische



Figur 9. Ende des Fekete-Hagymás. (Photographiert v. Verf.)

Bewegungen und diese, sowie die nachträglichen Denudations-Erscheinungen tragen stark zum Zustandekommen der Klippenform, beziehungsweise zum Beibehalten derselben bei.

Zum Schluß muß ich noch auf eine interessante morphologische Erscheinung hinweisen. In geringerem Maße beobachtet man auch im Persánygebirge (Rákosi Töpefeld), namentlich gut aber im Nagyhagymás-Gebirge, daß sich vor den Felswänden der Tithonklippen und zwischen den einzelnen Kalkschollen auffallend flache Terrains, zumeist mit kleineren oder größeren Kalkblöcken oder Kalkschutt bedeckt, befinden (Fig. 9). Diese Territorien sind zumeist die Oberflächen des Liegenden des Tithons, aus welchem die Tithonschichten unvermittelt in steilen

Felswänden sich herausheben. An eine tektonische Erklärung können wir nicht denken, weil diese auch die tieferen Bildungen berühren. Diese Erscheinung steht vielleicht mehr mit jenen groß angelegten Abstürzen und Einsenkungen in Verbindung, welche im Nagyhagymás sehr häufig sind. Die Schichtköpfe der dem sandig-kalkigen Dogger von abweichendem Gestein aufgelagerten dichten, weißen und rötlichen Kalkplatten stehen gegen den Steilrand hin heraus. Dieser Kalk bedeckte einst als einheitliche Decke das ganze Terrain und das jetztige unbewohnte, unbebaute Terrain bezeichnet die fehlenden Teile dieser zerstückelten Decke. Die Zerstörungsarbeit lässt sich vielleicht der einstigen unterirdischen Tätigkeit der hier in großer Menge entspringenden Quellen, der Plastizität der durchweichten sandig-tonigen Liegendschichten und den Karsterscheinungen zuschreiben.

Die Zerstörungserscheinungen sind im mesozoischen Klippenzug übrigens auch in die Augen fallend; dieser, von der Peneplain des älteren kristallinischen Zuges scharf geschieden, durchlebt die Zeit seiner Verjüngung.

---

12. Die geologischen Verhältnisse des südlichen Teiles des Persányer Gebirges.

Von Heinrich Wachner.

(Mit einer Tafel und zwei Textfiguren.)

Dem ehrenden Auftrage der Direktion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt gemäß, begann ich im Sommer des Jahres 1914 die detaillierte geologische Kartierung des Persányer Gebirges.

Vor Beginn der Aufnahmsarbeit hatte ich das Glück in Begleitung Sr. Hochwohlgeboren des Herrn Direktor der geol. Reichsanstalt L. v. Lóczy einen lehr- und genußreichen Ausflug in den Oltdurchbruch von Alsórákos zu unternehmen und das i. J. 1913 von mir kartierte Liasvorkommen von Volkány und Kerestzényfalva im Komitat Brassó zu besuchen. Ich fühle mich unserem Meister, der mit scharfem Auge und umfassender Erfahrung verwickelte tektonische Probleme so überzeugend zu lösen und so fesselnd zu lehren versteht, zu tiefem Dank verpflichtet.

Dank sage ich an dieser Stelle auch Herrn Universitätsadjunkt Dr. E. Vadász für die Freundlichkeit, womit er mir gestattete, ihn während einer 8-tägigen Studienreise in das Nagyhagymásgebirge und den Békáspaß zu begleiten. Unter seiner berufenen Führung hatte ich reichlich Gelegenheit Gliederung und Lagerungsverhältnisse unserer mesozoischen Sedimente kennen zu lernen. Die schönen, lehrreichen Tage sind meiner späteren Aufnahmetätigkeit sehr zu statten gekommen.

Die Terrainarbeit habe ich in der Umgebung von Ujsinka begonnen und bei Ósinka, Zernest, Vledény und Feketehalom fortgesetzt.

Der südliche Teil des begangenen Gebietes ist als Ostausläufer des kristallinischen Schiefergebirges der Südkarpaten zu betrachten. De Martonne[1]) erwähnt in seinen die Südkarpathen behandelnden morphologischen Werke als Hauptcharakterzug dieses Gebirges drei in verschie-

[1]) De Martonne, Recherches sur l'evolution morphologique des Alpes de Transsylvanie. Paris 1907.

dener Höhe gelegene Rumpfflächen. Da in meinem Gebiete kein Punkt 1640 m überragt, ist hier nur das mittlere und untere Niveau zu beobachten. Das mittlere den Typus von Riu Ses verkörpernde Niveau erscheint in Form von flachen, in ca. 1500 m Höhe gelegenen Bergrücken im Gebiete westlich vom Sinkaer Bach, das untere pliozäne Niveau begleitet hier als terrassenförmiger Saum die Täler. Östlich vom Sinkaer Bach bildet letzteres die Gipfelplateaus, die sich in nur 950 m Höhe ausbreiten. Dichte Buchen-, untergeordnet auch Fichtenwälder bedecken hier die steilen Lehnen, während auf den flachen Rücken der durch wasserreiche Bäche nach allen Richtungen gegliederten Rumpffläche sich Weiden, Wiesen und Ackerfelder ausbreiten, dazwischen liegen malerisch zerstreut die vereinzelten Gehöfte der Ortschaften Holbák und Almásmező, stolz erheben sich über die Rumpffläche die steilen Kalkklippen des Zeidner Berges und des Királykő. Der Mrazec'schen[1]) Einteilung der kristallinischen Schiefer der Südkarpathen folgend, herrschen in dem auf mein Gebiet fallenden Ausläufer des Fogaraser Gebirges Gesteine der *I. Gruppe* vor: Gewöhnlicher Glimmerschiefer, welcher besonders in der Nähe von Bruchlinien in Graphit- und Chloritschiefer übergeht. In den westlichen Gebieten z. B. in dem bei Serkaicza herabströmenden Larguta mare Tal ist der Glimmerschiefer weniger kristallin, während östlich vom Sinkaer Bach die hochkristallinische Fazies mit großen Granat- und Turmalinkristallen erscheint. Häufig sind Diabas-, Quarz- und Syenithporphyrgänge, Quarzit- und Pegmatitinjektionen, Coziagneislinsen, sowie bis 50 m dicke Amphiboliteinlagerungen zu beobachten, in letzteren erscheinen — z. B. im oberen Talabschnitt der Burza ferului — zuweilen Pyritimpregnationen.

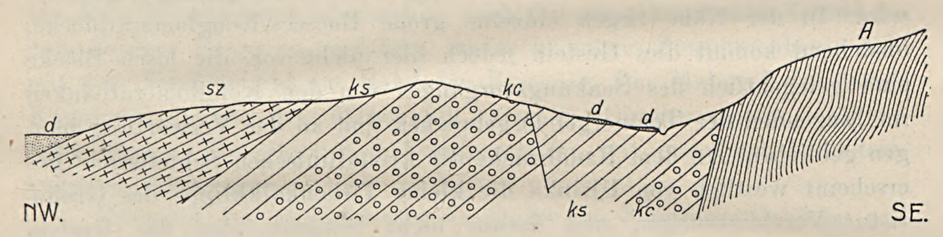
Im oberen Abschnitt des südlich von Ujsinka mündenden Marisorabaches, sowie in den nördlichen Nebenbächen der Burza ferului habe ich im Glimmerschiefer Konglomeratbänke beobachtet, welche in glimmeriger Grundmasse nuß- bis faustgroße Quarzgerölle enthalten. Im oberen Burza ferului-Tal ist ein etwa $^1/_2$ km breiter Zug von körnigem Granit aufgeschlossen. Dieser Granitzug ist auch 5 km weiter östlich neben der Landstrasse zu beobachten. An letzterem Orte zeigen sich im Granit durch Annahme schieferiger Struktur Übergänge in Gneis. Der durch seine erbsen- bis faustgroßen glänzenden Mikroklinaugen auffallende Coziagneis tritt zusammen mit feinkörnigerem, gewöhnlichem Gneis und Paragneis in größerer Mächtigkeit, als etwa 1 km breite Zone im Liegenden der Glimmerschiefer am Ostrande des Gebirges auf. Hier

[1]) Mrazec: Sur les schistes cristallins des Carpathes meridionales. Congrès géologique international. Comte rendu de la IX. Session. Vienne 1903. p. 635.

scheint das kristallinische Schiefergebirge auf den Tithonkalkzug des Zeidner Berges überschoben zu sein.

Die Glimmerschiefer sind stark gefaltet, aber dem Gebirge entlang verlaufende große Faltenzüge können nicht festgestellt werden. Senkrecht aufeinander stehende Streichrichtungen, glauchartige Gänge erwecken den Eindruck, daß wir es hier mit einem aneinander kreuzenden NW und SE verlaufenden Bruchlinien in senkrechter und wagerechter Richtung verschobenen, alten Gebirge zu tun haben.

Eine auffallende Erscheinung, welche schon REINHARD[1]) beobachtet hat, ist, daß in der Umgebung von Ujsinka aus anstehendem Glimmerschiefer mehrere Salzquellen entspringen. Der westlich von Ujsinka, neben dem vom Piscul Saraturi kommenden Graben gelegene, unter behördlicher Kontrolle stehende Salzbrunnen ist auch auf der Militärkarte verzeichnet. Unmittelbar neben diesem Salzbrunnen stehen saigere



Figur 1. Profil zwischen Ö- und Ujsinka.
A = Glimmerschiefer; kc = Cenomankonglomerat; ks = Senonmergel; sz = Dazittuff; d = Pleistozän.

Glimmerschieferschichtköpfe an. Die zweite Salzquelle entspringt auf freiem Platze, am Südende der Ortschaft neben dem hinter dem letzten Hause von West herabkommendem Wasserriß. Es befinden sich hier etwa 200 Schritte von der Landstrasse entfernt in stark gestörte Glimmerschieferschichten eingesenkt zwei kleine Quellbecken, deren Wasser stark salzig schmeckt. Eine weitere Salzquelle liegt weiter südlich, ebenfalls an der Westseite des Sinkaer Tales, gegenüber der Einmündung des Ruda micabaches, am Ursprung des kurzen, vom Waldrande kommenden Grabens. Gasausströmungen und Bitumenspuren habe ich bei keiner dieser Quellen beobachtet. Wasserproben der Quellen werden im chem. Laboratorium der geol. Reichsanstalt analysiert. Für diese Salzbrunnen ist nur *eine* Erklärung möglich, daß nämlich das kristallinische Schiefer-

[1]) Dr. M. REINHARD: Bericht über die geol. Aufnahmen im Gebiete der kristallinen Schiefer der Süd- und Ostkarpathen. Anuarul Institutului Geologič al Romaniei. Volumul IV. 1910. p. 118.



gebirge auf salzhaltige Schichten überschoben ist, aus welchen das Salzwasser einer Bruchlinie folgend aufsteigt. Daß das Sinkaer Tal einer Verwerfung folgt, ist daraus ersichtlich, daß die Glimmerschiefer an der Ostseite des Tales in scharfem Winkel einspringend, weiter nach Norden reichen als am Westflügel, es hat hier eine wagrechte Verschiebung der östlichen Scholle nach N stattgefunden. An seiner Nordseite wird das kristallinische Schiefergebirge von einem Randbruch begrenzt. Dieser Randbruch ist in der Gegend von Ujsinka sehr schön aufgeschlossen. Der am unteren Ende des Dorfes bei der alten griechisch-katholischen Kirche herabkommende Graben fließt eine kleine Strecke hin genau in der Verwerfung, so daß an der Südwand des schluchtartigen, kaum 1 m breiten Einschnittes gestört lagernde Glimmerschiefer mit Quarzit- und Diabasinjektionen anstehen, während die Nordwand von blaugrauem Tonmergel mit einzelnen härteren kalkigen Zwischenlagerungen gebildet wird. In der Nähe liegen einzelne große Bucsecs-Konglomeratblöcke, anstehend kommt dies Gestein jedoch hier nicht vor, die losen Blöcke sind gelegentlich des Senkungsvorganges von den Konglomeratbänken im Liegenden der Tonmergel losgebrochen und an der Verwerfung hängen geblieben. An dem Randbruche des kristallinischen Schiefergebirges erscheint westlich von Ujsinka die kleine Tithonkalkklippe des Grohotistu. Versteinerungen sind daraus nicht bekannt, aber das Gestein gleicht vollkommen dem Tithonkalk des Zeidner Berges. Reinhard[1]) bezeichnet in dem von ihm veröffnetlichten Profil des Sinkaer Tales das Gestein als dolomitischen Kalk, den die Kalkklippe umsäumenden Bucsecs-Konglomeratgürtel indes als Diabasbreccie, in seinem Profil ist der Randbruch nicht angegeben, sondern der Glimmerschiefer fällt nach seiner Auffassung unter die Kalksteinklippe ein. Zwischen Ujsinka und Feketehalom erhebt sich in der Nähe des Randbruches, aber doch ringsum von Glimmerschiefer umsäumt die etwa 2 km lange, 1 km breite, von der Spitze des Zeidner Berges etwa 5 km westlich gelegene Tithonkalkklippe des Dielstein. Erwähnenswert ist die am Westende des Dielstein im Valea gaunosatal gelegene kleine Höhle. Die Halle der Höhle ist etwa 10 m lang, 8 m breit und durchschnittlich 2 m hoch, ihr Boden steigt gegen Nord an, so daß der in Ostwestrichtung durch die Höhle fließende Gaunosabach auch bei Hochwasser nicht die ganze Höhle überschwemmt. Den Boden der Höhle bedeckt gelber Lehm. Grabungen habe ich nicht vorgenommen. An der Spitze des Dielsteins fand ich einen nicht näher bestimmbaren Terebratulasteinkern, an seinem Nordfuß ist dichter, grauer, sandiger Kalkstein aufgeschlossen, entsprechend dem im

[1]) l. c.

Liegenden des Caprotinenkalkzuges des Valea Hameradii, nördlich von Vledény auftretenden Nerineenkalk, ist also ebenfalls als Tithon zu betrachten. Auch die Dielsteinklippe wird am Südrand von einem schmalen Bucsecs-Konglomeratband umsäumt.

Am Nordfuß des Zeidner Berges beobachtete ich zwischen Tithonkalk und Bucsecs-Konglomerat, zähen, gelben, kalkkristallreichen Sandstein; eine kleine Klippe des gleichen Gesteines erhebt sich bei der Vereinigung der beiden Strimbaäste westlich von Ujsinka. Diesen Sandstein betrachte ich vorläufig als Neokom.

Neben dem Valea Cerbului genannten südlichen Nebenbach des Homoród befindet sich, ebenfalls am Randbruche eine Klippe rötlichgelben Kalkes. Außer dem Bruchstücke eines Seeigelabdruckes fand ich darin eine einzige *Orbitulina*. Letztere spricht für *urgones* Alter des Kalkes. Die Klippe befindet sich im Liegenden des Cenomankonglomerates. Dies Konglomerat ist von hier nach Ost als 1 km breiter Gürtel bis zum Zeidner Berge zu verfolgen, wo es in engem Zusammenhang steht mit dem Konglomerat am Rand der Bárcaság. Das Material der dicken Konglomeratbänke ist Tithonkalk, Gneis, Glimmerschiefer, Amphibolit, Quarz, Melaphyr und Porphyrgerölle mit einzelnen Sandsteinzwischenlagerungen.

Zwischen den geschilderten Ausläufer des Fogaraser Gebirges und das Persányer Gebirge schiebt sich ein Senkungsfeld ein, das in breiter Linie mit dem Becken der Bárcaság zusammenhängt; gegen West sich verschmälernd endigt das Einbruchsgebiet etwa bei der Vereinigung der beiden Strimbaäste. Am Südrande des eingesunkenen Gebietes bei Ujsinka tritt muschelig brechender weicher Mergelschiefer zutage. Dieser Tonschiefer ist auch an vielen anderen Punkten des Senkungsfeldes nachzuweisen, so am Rande der ausgedehnten Diluvialterrassen westlich von Ujsinka, weiterhin im Oberlaufe der nördlichen und südlichen Zuflusse des Homoródbaches. Der östlichste Aufschluß dieses Gesteines befindet sich schon am Rande der Bárcaságer Ebene am unterwaschenen linken Ufer des Warmbach und hinter dem Wegräumerhaus Kote 548 m. Westlich von Ujsinka erstreckt sich das Mergelvorkommen bis in den Pareu Babei genannten linken Nebenast der Strimba. Die Tonschiefer enthalten besonders gegen das Liegende, mürbe glimmerreiche Sandsteineinlagerungen. Eine solche Zwischenlagerung ist auch der kleine Sandsteinbruch am Ufer des Homoród in der Nähe der Eisenbahnhaltestelle „Homoródvölgy“. In diesem Aufschluße fanden die im Jahre 1860 bei uns arbeitenden österreichischen Geologen nach Hauer[1]) zahlreiche Nummuliten,

[1]) Hauer und Stache: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1885. p. 292.

woraus sie auf eozänes Alter der Brassóer Konglomerate schlossen, indem sie annahmen, daß der hier aufgeschlossene Sandstein mit dem Bucsecs-Konglomerat des Zeidner Berges in Verbindung stehe. Daß letzteres nicht der Fall ist, sehen wir, wenn wir die südlichen Zuflüße des Homoród aufwärts verfolgen. Dort sind im Liegenden des Sandsteines überall Tonschiefer aufgeschlossen und erst unter diesen steht Konglomerat an. Der im Homoródtale aufgeschlossene Sandstein gehört also in das mächtige Schichtsystem der Tonschiefer und ist jedenfalls jünger als das Konglomerat der Brassóer Gebirge. Im Mittel- und Oberlaufe der linken Zuflüsse des Homoród sind die Tonschiefer in einer Mächtigkeit von über 100 m aufgeschlossen, dort ist das Gestein sehr gleichartig, selten treten zwischen den muschelig brechenden Tonschiefern dünne sandige Glimmerschiefergrus-Zwischenlagen auf, in petrographischer Hinsicht gleicht das Gestein auffallend den Mezőséger Schichten des siebenbürgischen Tertiärbeckens, demgemäß hat Dr. Szentpétery[1]) in der seiner petrographischen Arbeit beigegebenen, die Umgebung von Persány darstellenden Kartenskizze diese Tonschiefer als mediterran dargestellt. In dieser Annahme mag ihn auch der Umstand bestärkt haben, daß im oberen Abschnitte des Popilnica maretales im Tonschiefer 2—5 cm dicke, hell grünlichgrau gefärbte Zwischenlagen auftreten, die dem Dazittuff ähnlich sind.

In dem Steinbruchaufschluß, woher Hauer und Stache die Nummuliten erwähnen, findet man gegenwärtig keine Versteinerungen. Aber es gelang mir im Pareu Babei genannten Nebenbach der Strimba im Tonschiefer eine 3 cm dicke Sandsteinzwischenlagerung zu entdecken, dicht angefüllt mit Orbitulinen. Es ist fraglich, ob die seinerzeit im Sandstein des Homoródtales gefundenen Versteinerungen nicht ebenfalls Orbitulinen waren. Bei der auf der Karte 1:25.000 mit „Ghita“ bezeichneten Häusergruppe sammelte ich am unterwaschenen rechten Strimbaufer gut erhaltene Pteropodenabdrücke einer neuen Balantiumart, nahe stehend dem von Blanckenhorn[2]) aus der oberen Kreide Syriens beschriebenen *Balantium flabelliforme* Blanck.

In der Nähe des Eisenbahntunnels zwischen Sinka- und Homoródbach fand ich ein nicht näher bestimmbares Ammonitenbruchstück. Einen für die Altersbestimmung dieser Schichten wichtigeren Fund

[1]) Dr. Szentpétery Zsigmond: Die Eruptivgesteine der Südhäfte des Persányer Gebirges. Múzeumi füzetek. 1909. IV. Bd. 2. Heft. Kolozsvár. 1910.

[2]) Blanckenhorn: Pteropodenreste aus der oberen Kreide Nordsyriens und aus dem hessischen Oligocän. Zeitschrift der deutschen geol Gesellschaft. Bd. 41. 1889. p. 598.

machte ich nördlich von Vledény in einem Graben der Fata Rudii. Ich sammelte dort Inoceramenabdrücke, worunter ich

Inoceramus labiatus SCHLOT. und
„ *Cripsii* MAUT.

bestimmen konnte. Diese Versteinerungen sprechen für die Gleichalterigkeit mit den schon von HERBICH[1]) beschriebenen Inoceramen-Mergel von Ótohán und Ürmös, welchen SIMIONESCU[2]) nach eingehendem Studium der von HERBICH gesammelten Fauna für *Untersenon* erklärt. Ich muß indessen erwähnen, daß diese schieferig-mergelige Fazies auch mit dem Árkos-Előpataker sandigen Mergel übereinstimmt, woher Dr. VADÁSZ[3]) unzweifelhaft dem Barrême angehörende Ammoniten beschreibt. In dem untersenonen Tonschiefer meines Gebietes sind verkohlte Blattreste von Nadel- und Laubbäumen sehr häufig, aber meist schlecht erhalten. Die Blattreste, sowie die Glimmerschiefergrus-Zwischenlagen sprechen dafür, daß wir es hier mit einer in der Nähe eines Glimmerschieferfestlandes gebildeten Ablagerung zu tun haben.

Nördlich von dem mit untersenonen Ablagerungen erfüllten Einbruchsbecken erhebt sich das *Persányer Gebirge.* Cenoman-Konglomerat ist hier das vorherrschende Gestein: Glimmerschiefer-, Gneis-, Tithonkalk-, Sandstein-, Quarz-, Amphibolit-, Melaphyr- und Porphyrgerölle von Nuß- bis Hausgröße in kalkigem, zuweilen sandigerem Bindemittel von schmutzig-graugrüner Farbe, dazwischen feinkörnigere, in Sandstein übergehende Bänke. Das Einfallen der Konglomeratbänke ist im großen Ganzen gegen das siebenbürgische Becken gerichtet und stimmt mit der Einfallsrichtung der untersenonen Mergel überein, aber auf Grund der Gesteinsbeschaffenheit haben wir es unzweifelhaft mit cenomanem Bucsecs-Konglomerat zu tun; das Konglomerat des Persányer Gebirges ist also älter, als die scheinbar in dessen Liegendem auftretenden Tonschiefer und zwischen beiden Bildungen eine Verwerfung anzunehmen, wenngleich diese nirgends aufgeschlossen ist. Wenn die Mergelschiefer jedoch nicht dem Senon, sondern dem Barrême angehören, hätten wir es mit regelmäßiger Lagerung zu tun.

Dr. SZENTPÉTERY gibt auf der Kartenskizze seiner schon zitierten Arbeit in der Gegend des Piscul Popii einen Diabas- und Porphyrausbruch an. Es ist dies ein Irrtum, wozu auf dem grasbewachsenen Wiesenboden umherliegende, aus dem Konglomerat ausgewitterte Porphyr- und

[1]) HERBICH: Das Széklerland. Jahrbuch der kgl. Reichsanstalt, V. Bd. 1878.

[2]) SIMIONESCU: Fauna cretacica superiora de la Ürmös. Akademia Romana. Bucuresci. 1899.

[3]) M. ELEMÉR VADÁSZ: Petrefakten der Barrêmestufe aus Erdély (Siebenbürgen). Centralblatt f. Min. Geol. u. Paläont.

Melaphyrblöcke Veranlassung geben konnten, dazwischen liegen jedoch auch Gneis und Kalkgerölle und in den guten Aufschlüssen der Gräben können wir uns leicht davon überzeugen, daß Eruptivgesteine hier nicht anstehen. Auf der in Rede stehenden Karte wird übrigens der ganze Cenoman-Konglomeratzug fälschlich als Jurakalkstein bezeichnet.

Im südlichen Teil des Persányer Gebirges habe ich das Cenoman-Konglomerat als zusammenhängenden Zug von der am Rande der Bárcaság gelegenen Ortschaft Krizba bis in die Gegend von Ósinka in der Fogaraser Ebene verfolgt. Wo die von senonen Mergel ausgefüllte Bucht endigt, tritt der diese gegen Nordwest umrandende Konglomeratzug an die kristallinischen Schiefer der Fogaraser Gebirges heran und stellt so eine Verbindung dieses Gebirges mit dem Persányer Gebirge her. Gegen West nimmt die Breite der Konglomeratzone ab, südlich von Serkaica im Einschnitt des Larguta maretales beträgt sie nur $^1/_2$ km.

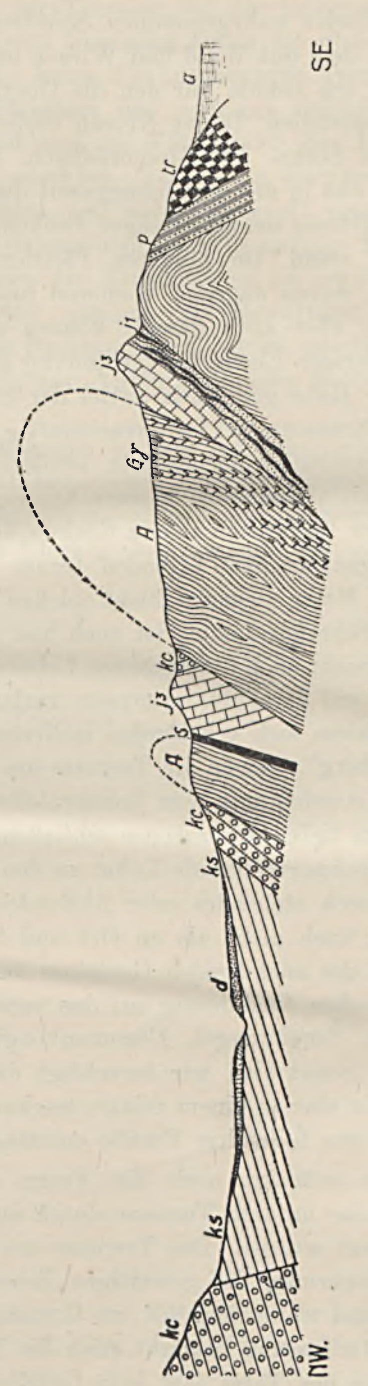
Nördlich von Vledény, im oberen Abschnitt des Valea Hameradii Petrii erhebt sich aus dem Cenomankonglomerat eine Klippe von Kaprotinenkalk. Gegen unten geht der Kaprotinenkalk in Nerineen führenden grauen, sandigen Tithonkalk über, im Liegenden des letzteren erscheint Glimmerschiefer.

In der Gegend von Persány bildet das Hangende des Cenoman-Konglomerates fossilleerer Tonschiefer, einen kleinen Aufschluß desselben fand ich auch weiter südwestlich bei der Vereinigung der Larguta mare und mica südlich von Serkaica unter mächtigen Schuttkegeln hervortretend. Das Einfallen ist gegen das siebenbürgische Becken gerichtet, vielleicht ist auch dieser Tonschiefer untersenon. Darauf lagert in etwa 200 m Mächtigkeit schieferiger Dazittuff, die dickeren, zäheren Bänke desselben haben bei Persány schon seit lange her Steinbruchbetriebe ins Leben gerufen. Bei Ósinka wird der Dazittuff überlagert von hellgelbem glimmerigem Quarzsand mit einzelnen dünnen, mergeligen Zwischenlagerungen; mit Rücksicht auf das enge Verhältnis zum Dazittuff, kann diese Bildung zum Obermediterran gerechnet werden.

In der Einsenkung zwischen Fogaraser und Persányer Gebirge in der Umgebung von Ujsinka, Vledény, Szunyogszék, Krizba und Feketehalom haben diluviale Ablagerungen auffallend große Verbreitung, sie treten einerseits entlang der Täler als breite Schotterterrassen auf, andererseits überziehen sie als bohnerzführender Lehm die sanfteren Hänge.

Die untere Terrasse liegt 10—30 m über dem alluvialen Talboden, ihre Höhenlage entspricht also der „Städteterrasse“ des Marosflußgebietes. Der untersenone Mergelschiefer wird sowohl bei Ujsinka, als auch im Homoródtal fast überall von den Schottern dieser Terrasse überdeckt. Die von Ujsinka noch etwa 5 km weit westlich in die Bucht der Senon-

ablagerungen eingreifende Terrasse unterscheidet sich indes von der Vledény-Szunyogszéker Terrasse in so weit, daß am Rand und in den Wasserrissen der Sinkaer Terrasse das anstehende Gestein: Mergelschiefer, Glimmerschiefer zutage tritt und die auflagernde Schotterschicht nur geringe Dicke besitzt — meist unter ein Meter — die Diluvialbildungen der Homoródtal-Terrasse indessen sind bedeutend mächtiger. Das anstehende Gestein wird hier selbst durch 10—15 m tiefe Gräben nicht aufgeschlossen und an mehreren Stellen treten 5—10 m dicke Schotterlager zutage. Das Schottermaterial besteht an beiden Orten aus härtesten Gesteinen: Quarz, Amphibolit, Gneis, Tithonkalk, Diabasgerölle von Haselnuß- bis Nußgröße, es deutet dies auf fernen Transport hin. In einem 5—8 m hohen Schotteraufschluß neben der Strasse Vledény—Szunyogszék ist keine Spur von Schichtung wahrzunehmen, von oben bis unten gleichartiger Kies. Am Westfluß des Zeidner Berges neben dem Warmbach ist ein regelmäßiger Wechsel von je 2 cm dicken gelben und roten Schichten wahrzunehmen, indem die einzelnen Gerölle einmal in gelben Lehm, dann in rotem Ton, wie er aus Verwitterung von Kalkstein zu entstehen pflegt eingebettet sind.



Figur 2. Profil von Volkány nach Nordwest.
A = Glimmerschiefer; Gy = Coziagneis; S = Diabas; p = Perm; tr = Trias; j_1 = Lias; j_3 = Tithon; kc = Cenomankonglomerat; ks = senon; d = Pleistozän; a = Holozän.

Einzelne Reste einer höheren Terrasse habe ich etwa 120 m über

dem Talboden wahrgenommen. Schotter fand ich indes auf diesem Niveau nicht, in dem mit Wald und Wiesen bedeckten Gebiet fehlen tiefere Aufschlüsse, ich konnte nur den die Oberfläche bildenden bohnerzführenden Lehm feststellen. Dieses Niveau findet sich auch auf der Wasserscheide zwischen Sinka- und Homoródbach. Daraus kann der Schluß gezogen werden, daß in der Entstehungszeit dieser Terrasse, vielleicht am Beginn des Diluviums das Bárcaságer Becken mit der Fogaraser Ebene in Verbindung stand. Im jüngeren Pleistozän, im Zeitabschnitt der unteren Terrasse waren dagegen Homoród und Sinkaer Tal schon von einander getrennt, aber auch damals können die Gewässer der Bárcaságer und der Fogaraser Ebene in Verbindung gestanden haben über den in 50 m relativer Höhe gelegenen Sattel der Strasse von Vledény nach Persány. Dieser Strassensattel ist terrassenartig flach, obwohl ich auch dort keinen Terrassenschotter beobachtete, sondern nur bohnerzführenden lößartigen Lehm mit vereinzelten kleinen Quarzgeröllen.

Der tischgleich flache Rücken der unteren Terrasse ist in den von dem gegenwärtigen Talboden ferner gelegenen Teil überall von einer mehrere Meter dicken Schicht solchen lößartigen Lehmes überdeckt. Der bohnerzführende Lehm, der auch hier wahrscheinlich aus Löß entstanden ist, überzieht auch die flacheren Lehnen der umliegenden Berge. Die nördlich der auf der Diluvialterrasse verlaufenden Strasse von Vledény nach Feketehalom sich erhebenden isolierten Hügel des „Schöner Berg" und „Hundsberg", welche die Terrasse um 40—50 m überragen, sind in ihrer ganzen Ausdehnung von bohnerzführendem Lehm überdeckt, auch die über 5 m tiefen Wasserrisse schließen das anstehende Gestein nicht auf. Da der bohnerzführende Lehm an den Lehnen hoch hinanreicht, kann er nicht durch stehendes oder fließendes Wasser abgelagert worden sein, er kann auch nicht als an Ort und Stelle entstandenes Verwitterungsprodukt des anstehenden Gesteines aufgefaßt werden, da er in vollkommen gleicher Ausbildung auf den verschiedensten Gesteinen — Diluvialschotter, Senonmergel, Cenomankonglomerat, Glimmerschiefer — vorkommt. Somit sind wir berechtigt diesen bohnerzführenden, lößartigen Lehm als eine in einem relativ trockenen Zeitabschnitt des jüngeren Diliviums aus fallendem Staube entstandene Ablagerung aufzufassen.

Es erübrigt noch die Frage zu entscheiden, ob die Schottermassen der unteren Terrasse durch einen Fluß oder in einem Seebecken abgelagert wurden. Die Terrasse des Sinkaer Tales halte ich für eine Flußablagerung, die gewaltigen Schottermassen des Homoródtales hingegen sind wahrscheinlich am Grunde eines Sees abgelagert worden. In dieser Auffassung bestärkt mich die Tatsache, daß diese Terrasse in der Richtung des Tales fast kein Gefälle besitzt. In der Gegend von Szu-

nyogszék finden wir am Südrand der Terrasse auf der topographischen Karte an 4 km von einander entfernt liegenden Orten die gleiche Kote von 561 m eingetragen. Jedenfalls kann die ausgedehnte Terrasse des Homoródtales nicht durch die Tätigkeit des jetztigen unbedeutenden Baches entstanden sein. Auffallend sind im Flußgebiete des Homoródbaches die von feuchten Wiesen bedeckten, fast bis an die Quellen der Bäche reichenden alluvialen Talböden, auf welchen die oft versumpften Bäche mit geringem Gefälle träge dahinschleichen. Die geringe Erosionskraft dieser Bäche ist durch Hebung der Erosionsbasis zu erklären, das Niveau der oberen Bárcaság wird nämlich als gewaltiger Schuttkegel der geröllreichen Abflüsse des Bucsecs und Királykő ständig erhöht und die seitlichen Zuflüsse dadurch zur Auffüllung ihrer Talböden gezwungen.

Unter den alluvialen Ablagerungen meines Aufnahmsgebietes ist noch erwähnenswert am rechten unterwaschenen Ufer des Sinkaer Baches oberhalb der Ujsinkaer Eisenbahnstation auftretender ungeschichteter schwarzer Ton mit lebhaft blauen Flecken von erdigem Vivianit.

---

13. Der geologische Bau des Nagyköhavas und Keresztényhavas.

(Bericht über meine Detailaufnahme im Jahr 1914.)

Von Dr. Erich Jekelius.

(Mit 8 Textfiguren.)

I. Nagyköhavas.

1. *Lias.* In dem Tale, das von Bácsfalu nach Süden gegen den Bolnok zu verläuft, finden sich längs des Baches aufgeschlossen Liassandsteine. Die Schichten sind stark zerbrochen: kleine Kohlenflöze; grauer quarziger Sandstein (unterer Lias); gelber Sandstein (mittlerer Lias); dunkelgrauer, toniger Sandstein mit schlecht erhaltenen Abdrücken von *Coeloceras commune* Sow. (oberer Lias). Die Sandsteine werden durchsetzt von Gängen des trachytartigen Gesteines, das auch am Burghals bei Brassó den gelben Sandstein des oberen Lias durchbricht.

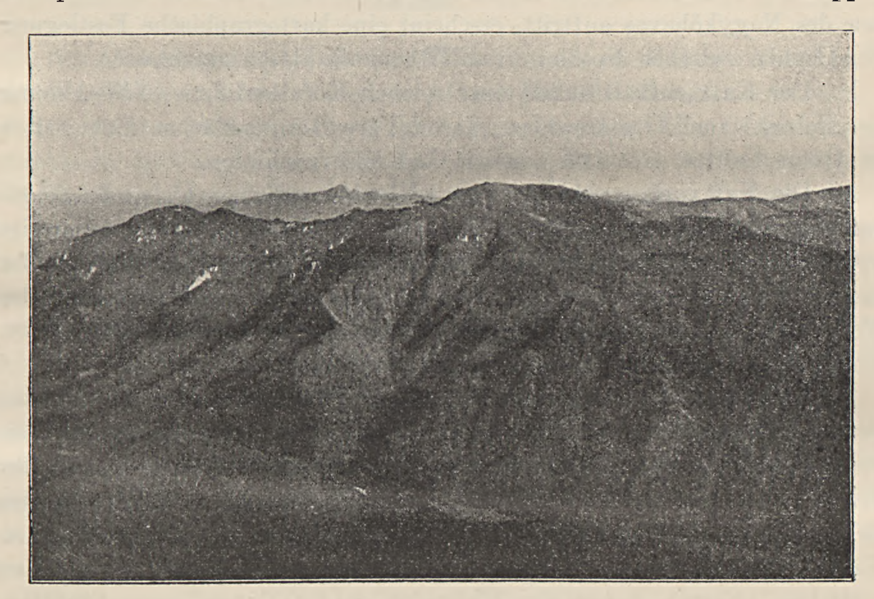
Gelegentlich eines Ausfluges, der mich aus meinem eigentlichen Gebiet hinausführte, fand ich am SO-Ende des Pürkerecer Kalksteinbruches (729 m) vor einem verfallenen Stollen Blöcke des grauen, quarzigen Sandsteines mit Kohlenschmitzen, der in derselben Ausbildung auch bei Bácsfalu und bei Keresztényfalu (Kohlenbergwerk) vorkommt. Der Stollen wurde hier vom früheren Pürkerecer Apotheker Wotsch in den Neokomkalk getrieben. Zutage ausstreichend konnte ich Liasbildungen nicht finden.

Meschendörfer und Herbich haben bei Zajzon an den Abhängen des Mészpont Blöcke des gelben Sandsteines des oberen Lias gefunden. Da die Fundortangaben wenig präzis sind, ich mich aber der kurzen Zeit wegen, die mir während meines Ausfluges hiefür zur Verfügung stand, auf ein systematisches Absuchen des Geländes nicht einlassen konnte, fand ich den Liassandstein leider nicht.

Bevor nicht genaue Aufnahmen dieses Gebietes die geologischen Verhältnisse geklärt haben, wage ich es nicht eine Deutung dieser eigen-

artigen Vorkommen von Lias im Karpathensandsteingebiet von Zajzon und Pürkerec zu geben.

2. ***Dogger.*** Auf dem linken Abhange des Tales, das von Bácsfalu nach Süden verläuft, steht der helle quarzige Sandstein des unteren Dogger an, wie er in mächtiger Ausdehnung bei Keresztényfalu im Hangenden des Lias sich findet. Von hier zieht sich der Sandstein noch in einem schmalen Streifen in dem Tal, das östl. der Kuppe 942 nach SW auf den Bolnok führt, bis in eine Höhe von 980 m hinauf. Außerdem zieht sich der Sandstein noch nach NO auf den rechten Abhange des Haupttales in den Sattel zwischen den 860 m und 880 m hohen Kuppen



Figur 1. Nagykőhavas. nordwestl. Abhang; im Hintergrund der Csukás. (Aufnahme d. Verf.)

und wird hier ebenfalls vom trachytartigem Gestein, das durch die Liasschichten bricht, durchsetzt. In beiden Fällen tritt der Sandstein längs eines Bruches auf, der das Tal in der Richtung nach NO überquert.

3. ***Tithon-Neokomkalk.*** Derselbe helle Kalk, der im Gebiet des Keresztényhavas große, wenn auch vielfach zerbrochene, SW—NO streichende und nach SO einfallende Schollen bildet, kommt in großen, zerbrochenen, schichtungslosen Schollen im Gebiet des Nagykőhavas vor.

Die Hauptmasse dieses Kalkes dürfte wie auf dem Keresztényhavas so auch hier dem Malm bis oberen Tithon angehören. Doch zeigen große Komplexe unverkennbare Aehnlichkeit mit den dem neokomen Karpathensandsteine bei Csernátfalu eingelagerten Kalkbänken, so der Kalk des

Vereshegy (im Türköser Steinbruch) und die Kalkmasse des Bolnok (im Bácsfaluer Steinbruch). Es ist ein heller graugelber Kalk, der vielfach breccienartig mit einem dichten dunkelgrauen Kalk verrieben ist. Dies ist dieselbe Kalkbreccie, die ich in meinem vorjährigen Bericht (Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas, pag. 17—18) vom Honterusplatz erwähnt habe. Wir können daher für das Gebiet des Keresztényhavas und Nagykőhavas eine Fortsetzung der Kalkfazies aus dem Tithon ins Neokom als sicher annehmen.

Infolge der in der Hauptmasse gleichen petrographischen Ausbildung, in der der Neokom- und Tithonkalk im Gebiet des Keresztényhavas wie des Nagykőhavas auftritt, erscheint eine kartographische Festlegung der Grenze zwischen Neokom- und Tithonkalk als ausgeschlossen.

Der Kalk enthält außer einer reichen Korallenfauna (NW-Abhang des Bolnok) auch Gasteropoden, die an Verwitterungsflächen nicht selten in Querschnitten erscheinen, sowie Lamellibranchiaten.

Die Kalkvorkommen des Nagykőhavas erscheinen als große Schollen mit zerbrochener, verwischter Struktur. Sie werden begrenzt einerseits von NO-lich, andererseits von NW-lich streichenden Brüchen. Außer einigen kleinen, unbedeutenden Vorkommen sind es die Kalkmassen des Vereshegy, Bolnok, Kőbanyaka—Kőbavölgy, Bärenschlucht—Piatre mike, linker Abhang des oberen Taminatales, Huttenfels.

Interresant sind einzelne der kleinen Kalkvorkommen. So der aus dem Konglomerat unvermittelt, steil anfragende Kalkfels O-lich des Csiruska (1402 m). Dieser Kalkfelsen liegt mit anderen kleineren (drei Kalkfelsen S-lich hievon, ein Kalkvorkommen im Norden, am Nordrande der Wiese, die den 1187 m hohen Sattel bedeckt) in einer NS-lich streichenden Linie und markiert den Verlauf einer grösseren Bruchlinie, die auf den östlichen Abbruch der großen Kalkschollen des Nagykőhavas hinführt.

Aehnliche Kalkklippen, die ihre Entstehung kleineren, dem Hauptbruch parallel verlaufenden Nebenbrüchen verdanken, finden sich eine SO-lich der Kőbanyaka in einer Höhe von 1500—1540 m, eine andere im S-lichen Teile des Garcsintales, am linken Abhange in einer Höhe von 1160—1200 m (nördlich der Kote 1218).

Die Kalkbänke und Kalkblöcke, soweit sie dem Karpathensandstein eingelagert sind, werde ich im Zusammenhang mit diesem besprechen.

4. *Karpathensandstein (Neokom).* Im Tal, das von Csernátfalu aus nach Süden gegen den 908 m hohen Sattel hinaufführt, fand ich längs des Baches anstehend dünngeschichteten, dunkelgrauen Sandstein von verschiedener Zusammensetzung, bald sehr tonreiche, bald sandigere, auch kalkige Sandsteinlagen, sogar reine Kalkbänke wechseln hier. Ich konnte die Bildungen nur in die Serie des neokomen Karpathensand-

steines einordnen. Da jedoch HERBICH (Széklerland pag. 194) als westliche Grenze des Karpathensandsteines das Tatrangtal angiebt, bei Csernátfalu also Karpathensandstein nicht mehr zu finden sein sollte, machte ich einige Exkursionen von Zajzon aus in das Gebiet des von HERBICH und anderen genauer untersuchten Karpathensandsteines, dessen Alter durch die von HERBICH in ihm gefundenen *Hopliten* und durch *Rhynchonella peregrina* von Zajzon (s. UHLIG, Bau und Bild der Karpathen, pag. 180) als unteres und mittleres Neokom bestimmt ist.

Zajzon.

Am Ausgange des Zajzoner Tales, an dessen linkem Abhange, steht ein dunkles, dichtes Konglomerat an. Dasselbe Konglomerat wird auf dem rechten Abhange in Steinbrüchen gebrochen. Über seine stratigraphische Stellung lassen sich hier sichere Daten nicht beobachten. Doch findet sich das gleiche Konglomerat durch die rechten Zuflüsse des Birjabaches schön aufgeschlossen. Es erscheint hier als Einlagerung in den tieferen Schichten des Karpathensandsteines, mit denen es vollkommen konkordant liegt und wechsellagert.

Die Karpathensandsteinserie hier ist petrographisch identisch mit der bei Csernátfalu: dunkelgraue, dünn geschichtete Sandsteine mit wechselndem Ton- und Kalkgehalt. Nicht selten haben sie ein eigenartig metamorphes, geschiefertes Aussehen. Leider konnte ich im Sandstein keine Versteinerungen finden. Bisher ist in ihm das untere und mittlere Neokom, wie ich oben bemerkt habe, nachgewiesen worden.

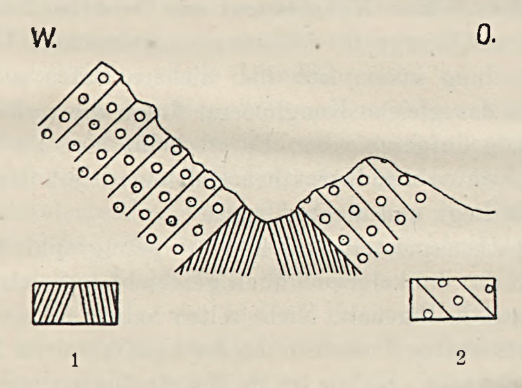
Außer der gleichen petrographischen Ausbildung lassen die Kalkeinlagerungen im Sandstein bei Zajzon (Mészpont) und Pürkerec (Steinbruch 729 m und dem westlich hievon gelegenen kleinen Steinbruch auf der 700 m Höhenlinie), die mit den Kalkeinlagerungen im Sandstein bei Csernátfalu identisch sind, keinen Zweifel über die Gleichaltrigkeit der Sandsteinserien bei Zajzon—Pürkerec einerseits, bei Csernátfalu andererseits übrig.

Die schichtungslosen Caprotinenkalkvorkommen von Zajzon und Pürkerec stellen Einlagerungen im Karpathensandstein dar, die aus dem sie umgebenden Karpathensandstein herausgewittert sind. UHLIG dürfte mit seiner Erklärung (Tektonik der Karpathen, pag. 969), daß wir es hier mit auf den Karpathensandstein überschobenen Neokom-Tithonkalkmassen zu tun hätten, nicht recht haben. Außer Caprotinen fand ich im Kalk bei Pürkerec große Nerineen, sowie eine *Terebratula moravica* und Korallen.

Nagyköhavas.

Da die Sandsteine im Csernátfaluer Tal identisch sind mit den neokomen Karpathensandsteinen von Zajzon, Tatrang, Pürkerec, muß die westliche Grenze des Karpathensandsteines um ein beträchtliches Stück vom Tatrangbach nach Westen verlegt werden. Das westlichste Vorkommen fand ich im Tale, das von Türkös nach Süden gegen den 996 m hohen Sattel sich hinaufzieht. Der Karpathensandstein reicht längs des Baches bis in eine Höhe von 740 m hinauf und tritt dann weiter oben im Tal in einer Höhe von 760 m bis 880 m zu beiden Seiten des Baches in einem schmalen Streifen auf, überlagert von Kreidekonglomerat.

Im Csernátfaluer Tal tritt der Karpathensandstein auch in einem



Figur 2. Profil durch das Tal von Türkös (ca. 1 : 300.000).
1 = Karpathensandstein; 2 = Gaultkonglomerat.

fensterartigen, allseitig von Kreidekonglomerat umgebenen Vorkommen auf. Gegen Norden grenzt der Karpathensandstein längs eines N 60 O streichenden Bruches an eine Konglomeratscholle. Im Osten, wie im Westen und Süden wird er von Kreidekonglomerat überlagert.

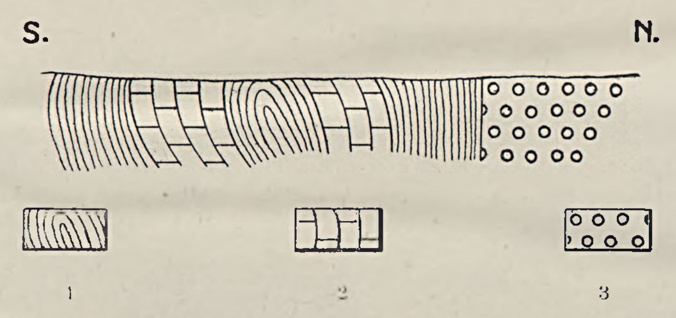
Im nördlichen Teil des Tales ist am linken Bachufer eine nach S geneigte Falte erkennbar, sie wird gebildet durch in den Sandstein eingelagerte Kalkbänke.

Die Kalkbänke des nördlichen Faltenschenkels sind auf dem rechten Talabhang bis in eine Höhe von 730 m zu verfolgen, während die Kalkbänke des südlichen Faltenschenkels zerrissen sind und am rechten Talabhang nur einzelne Kalkschollen konstatiert werden können. Die Falte streicht N 75 O, die Faltenschenkel fallen beide nach N ein. Der Kalk ist stark zerbrochen und ist an der Berührungsfläche mit dem Sandstein breccienartig verrieben.

Im südlichen Teil des Tales sind die Schichten des Karpathensandsteines vollkommen zerbrochen. Eine Unzahl kleiner Schollen stoßen aneinander ab. Eine etwas bedeutendere, N 25 O streichende Bruchlinie läßt sich längs des Baches in einer Höhe von 680—690 m verfolgen.

Talaufwärts folgen noch größere Kalkvorkommen in einer Höhe von 690 m, 695 m und 800 m, sowie eine Unzahl größerer und kleinerer, zum Teil abgerundeter Kalkblöcke (mit zahlreichen Caprotinen) durch Wasserrisse aufgedeckt, umgeben von Karpathensandstein. Ein Zusammenhang dieser Kalkblöcke mit eventuellen größeren, anstehenden Kalkmassen kann nicht konstatiert werden.

In das im Osten folgende Paralleltal (Kelemenkert melletti patakvölgy) zieht sich ebenfalls und zwar bis in eine Höhe von 720 m Karpathensandstein, der sowohl im Osten, wie im Süden und Westen von



Figur 3. Profil beim Ausgang des Tales von Csernátfalu.
1 = Karpathensandstein; 2 = Kalk; 3 = Gaultkonglomerat.

Konglomerat überlagert wird. Der Sandstein streicht N 85 W und fällt nach Süden.

Neben dem Bache sind im Karpathensandstein zwei Kalkvorkommen in einer Höhe von 700 und 715 m zu konstatieren. Aus den Blöcken des südlicheren Vorkommens stammt die in meinem vorigen Bericht (Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas, pag. 156) veröffentlichte Fauna.

Als für dies Vorkommen neue Formen fand ich heuer noch:

Pecten cfr. *polyzonites* Gemm. et di Blas.
„ *poecilographus* Gemm. et di Blas.
„ *moravicus* Remeş.
„ n. sp.
Hinnites sp.
„ sp.
Anomia jurensis Roem.

Ostrea (Alectryonia) n. sp.
Diceras sp.
Cerithium cfr. *collegiale* Zitt.
Terebratula insignis Schübl.
Waldheimia danubiensis Schloss.
Rhynchonella Minai Gem.

In den weiter östlich folgenden Paralleltälern ist ebenfalls durch



Figur 4. Neokome Karpathensandsteinbasis mit aufgelagerter Konglomeratscholle des Csuklon, von Garcsintal aus gesehen. (Aufnahme von Dr. S. Gusbeth.)

die Erosion bis ca. 720 m Karpathensandstein aufgeschlossen, während die rechten und linken Talhänge von Konglomerat gebildet werden.

Die östliche Konglomeratgrenze (gegen das Garcsintal) verläuft direkt nach Süden, gegen den 847 m hohen Sattel.

Die Auflagerungsfläche der Konglomeratmasse des Hegyeshegy auf die Karpathensandsteinbasis stellt somit, nach dem Verlauf der Konglomerat-Karpathensandsteingrenzen zu urteilen, eine nach N geneigte Fläche dar. Die Konglomeratgrenze erreicht im Süden eine Höhe bis

940 m, während im N der Karpathensandstein in den Tälern nur bis in eine Höhe von 720 m aufgeschlossen ist. Im nördlichen Verlauf der Täler sinkt die Konglomeratsandsteingrenze noch weiter gegen die Ebene zu ab. Die nördliche Konglomeratsandsteingrenze ist durch zahlreiche Quellen ausgezeichnet, während die Südgrenze an solchen sehr arm ist.

An den östlichen Abhängen des Hegyeshegy, sowie in dem zwischen den zwei 876 m und 884 m hohen Kuppen tief einschneidendem Tal streichen die Schichten des Karpathensandsteines N 45 O und fallen



Figur 5. Südöstlicher Abbruch der Kalkscholle des Nagykőhavas-Grates. (Aufn. von Dr. S. GUSBETH.)

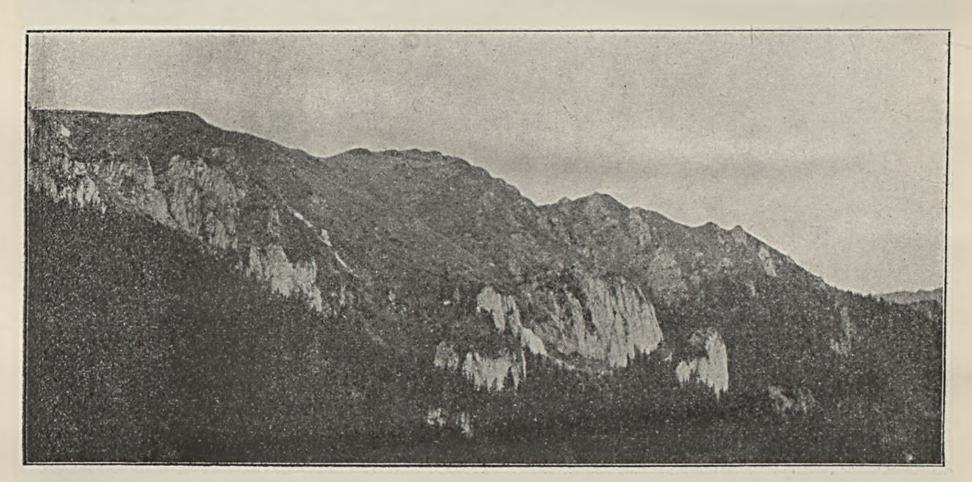
nach NW. In dem erwähnten Tal ist in der Nähe der Konglomeratgrenze ein NS-liches Streichen neben einem Fallen nach W zu beobachten.

Nach Süden verläuft die Karpathensandsteingrenze stets am linken Abhange des Garcsintales und greift in Tälern weiter nach W vor. Der Karpathensandstein streicht hier überwiegend NS-lich und fällt nach W. Doch läßt sich im Tale südlich des Fenyőshegy am linken Talabhang ein Fallen nach NO, unter das Konglomerat des Fenyőshegy beobachten, während am rechten Talabhang der Sandstein NS streicht und nach W fällt. Es ist dies auf einen nach NW streichenden Querbruch zurückzuführen, dem auch das Türköser Tal folgt.

In der ganzen Ausdehnung des Garcsintales finden wir also auf dem Ostabhange des Nagykőhavas den Karpathensandstein unter die Konglomerat-Kalkmasse des Nagykőhavas einfallend.

Das ganze im Osten folgende Gebiet zwischen Garcsintal und Altschanz besteht aus dem neokomen Karpathensandstein, bis an die Landesgrenze. Nur die von der flachgewölbten Karpathensandsteinbasis steilaufragende Höhe des Csuklon besteht aus Konglomerat, als Zeuge der einst weiter nach Osten reichenden Konglomeratbedeckung. Etwas nördlich vom Csuklon findet sich ein kleines Vorkommen von weißem Kalk.

Im SO des Nagykőhavas tritt wieder Karpathensandstein auf. Er setzt den Abhang zusammen, der gegen die Landesgrenze bei Predeal hinaufführt.



Figur 6. Nach Westen fallende Kalkscholle mit aufgelagerter ebenfalls nach Westen fallender Konglomerattafel. (Gipfelregion des Nagykőhavas.) (Aufn. v. Dr. S. Gusbeth.)

5. *Gault-Cenoman.* Auch im Gebiet des Nagykőhavas hat das im Burzenland weit verbreitete Kreidekonglomerat den weitaus größten Anteil an der Zusammensetzung der Oberfläche. Hauptsächlich vertreten ist das polygene Gaultkonglomerat. Im Hangenden geht es in Sandstein (Cenoman) über, der in größerer Ausdehnung im Bányavölgy und südlich davon vorkommt. Die oberen gegen den cenomanen Sandstein zu gelegenen Konglomeratbänke sind kalkärmer als die Hauptmasse des Konglomerates. In einem großen Block kalkarmen Konglomerates im Száraz-Tömös fand ich ein Gerölle von überwiegend aus Kalk bestehendem Konglomerat eingeschlossen.

Während die Tektonik des Keresztényhavas hauptsächlich durch ein SO-liches Fallen der NO streichenden Schollen charakterisiert wird,

fallen die den Nagykőhavas zusammensetzenden Schichten fast ausnahmslos gegen Westen, beziehungsweise NW oder auch SW ein. So erscheint der ganze SW-liche Teil des Nagykőhavas zwischen Untertömös, Taminatal und dem Gipfel als eine große NS streichende und nach Westen einfallende Konglomerattafel. Im Liegenden des Konglomerates folgt die große Kalkscholle, die den NO-lich streichenden Kamm des Nagykőhavas zusammensetzt, sie bricht gegen Osten an einer NO streichenden Verwerfung ab (s. Fig. 5 und 6). Die Schichten der östlich folgenden Konglomeratscholle streichen NO und fallen nach W. Unter diese Konglomeratscholle fallen am Ostabbruch des Nagykőhavas in der ganzen Ausdehnung des Garcsintales die NO, bezw. NS streichenden Schichten des Karpathensandsteines nach NW, bezw. W.

Wie ich schon bei Besprechung des Karpathensandsteines erwähnt habe, liegt die Konglomeratmasse des Hegyeshegy in einer nach Norden geneigten Fläche auf der Karpathensandsteinbasis. Der Gegensatz zwischen den stark zerbrochenen und zerfaltenen Schichten des Karpathensandsteines und dem verhältnismäßig ruhig und massig aufgelagerten Konglomerat ist groß.

II. Anmerkungen zur Geologie des Keresztényhavas.

Im Sommer 1913 hatte ich die geologische Kartierung des Gebietes des Keresztényhavas durchgeführt, jedoch auf ungenügender und zu kleiner topographischer Unterlage. Es fällt mir nun die Aufgabe zu, im Auftrage der kgl. ungar. geol. Landesanstalt die Aufnahme dieses Gebietes im Maßstabe 1:25.000 zu vollenden. Ich habe die Durchführung dieser Aufgabe heuer für die nähere Umgebung der Stadt Brassó, sowie das Keresztényfaluer und Rozsnyóer Gebiet in Angriff genommen. Über diese Gebiete habe ich jedoch schon im vergangenen Jahre nähere Mitteilungen gemacht (Die mesozoischen Bildungen des Keresztényhavas) und kann mich somit jetzt darauf beschränken, nur Beobachtungen hervorzuheben, soweit sie die früheren ergänzen oder berichtigen. Da Prof. H. Wachner ebenfalls das Keresztényfalvaer und Rozsnyóer Gebiet kartiert hat (H. Wachner: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Volkány und Keresztényfalva im Brassóer Komitat. Jahresbericht der kgl. ung. Geol. Reichsanstalt 1913), seine Aufnahme in manchen Punkten von meiner abweicht, muß ich auch auf Prof. Wachner's Aufnahmen öfter Bezug nehmen.

Ich hatte im vergangenen Jahre die pleistozänen Bildungen von den holozänen nicht getrennt, da eine strenge Scheidung nicht durchführbar ist. Immerhin können mit einiger Wahrscheinlichkeit die Schot-

ter- und Lehmablagerungen, die auf den Bergrücken und den Talgehängen gefunden werden, als pleistozän angesprochen werden, wie Prof. WACHNER das bei seiner Aufnahme tat.

Der Gräfenberg, die Niederen Eichen, sowie der Rücken, der von hier gegen S, gegen die Wiese zwischen Gr. Sattel und Breiten Rücken verläuft, werden von mächtigen Lehmablagerungen bedeckt. Auf dem Gräfenberg und den Niederen Eichen kommt nur auf den Kuppen 598 m und 648 m Tithonkalk hervor, am SW-lichen Abhang der Niederen Eichen eine kleine Scholle von Doggersandstein und zwei kleine Vorkommen von Tithonkalk, am SE-lichen Abhange ebenfalls eine Scholle Doggersandstein und außerdem zwei kleine Schollen Kreidekonglomerat, von denen besonders die größere durch einen tiefen Wasserriß schön aufgeschlossen ist.

Auch den Untergrund der Wiese zwischen dem Gr. Sattel und Breiten Rücken bilden mächtige Lehmablegerungen. Auf dem Breiten Rücken selber sind ausgedehnte, wenn auch wenig mächtige Schotterablagerungen, identisch mit denen des Dürrerberges, zu finden. Auch auf dem Sesslerberg handelt es sich um wenig mächtige, lose Schotterablagerungen nicht um Kreidekonglomerat.

Das auf dem W-Abhange der Räuberhöhlen (Wieschen) von Prof. H. WACHNER angegebene Vorkommen von Kreidekonglomerat habe ich vergebens gesucht. Es kommt hier ein grobes Konglomerat vor, doch gehört dieses dem unteren Dogger an und unterscheidet sich vom Doggersandstein nur durch sein gröberes Korn.

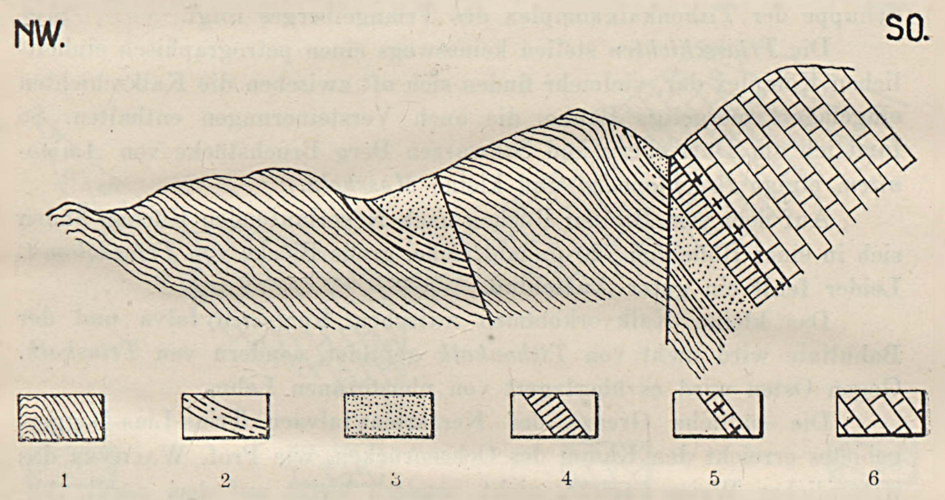
Das *Kreidekonglomerat* im Krummen Grund, südlich des Breiten Rücken, läßt sich auf dem rechten Talabhange bis in eine Höhe von über 700 m verfolgen (siehe Fig. 8).

Tithonkalk kommt im Keresztényfalvaer Gebiet außer den bereits erwähnten Schollen des Gräfenberg und der Niederen Eichen noch auf dem Nordabhange des Gr. Sattel auf Sandstein des unteren Doggers vor. Sowohl im O, wie im W und S der Kalkscholle ist Doggersandstein nachweisbar. Der Doggersandsteinzug verläuft in einer Höhe von 680—700 m nach W und bricht am Rücken, der von den Niederen Eichen nach S verläuft, ab. Auf dem östlich parallel verlaufenden Rücken findet sich im Gebiete des Doggersandsteines in einer Höhe von 600 m ein kleines Tithonkalkvorkommen. Eine weitere kleine Tithonkalkscholle findet sich auf dem Rücken, der vom Schwarzen Berg nach W gegen die Kote 638 verläuft, in einer Höhe von 720—740 m, an der NW-lich verlaufenden Grenze zwischen Lias und Doggersandstein.

Unterhalb des Callovienkalkes am NW-Abhange der Räuberhöhlen fand ich zahlreiche Blöcke eines grauen, braun verwitternden Sand-

steines, der in derselben Ausbildung an der Westseite des Királykő unter dem Callovienkalk vorkommt und wohl als *mittlerer Dogger* anzusprechen ist. Eine genauere Altersbestimmung ist leider bisher wegen Mangel an Versteinerungen nicht durchführbar.

Größere Differenzen ergaben die Aufnahmen des Sesslergrabens. Ich fand die Verteilung der Bildungen hier folgendermaßen: auf der Bataturawiese findet sich Liaston und Liassandstein. Auf der linken Talseite von der Wiese aufwärts steht Doggersandstein an, der auch längs des Baches bis in eine Höhe von 700 m beobachtet werden kann. Der Doggersandsteinzug zieht sich von hier nach SW. Von 700 m bis in



Figur 7. Profil durch das Keresztényfalvaer Trias-Dogger-Gebiet in NW—SO-licher Richtung (1 : 300.000.).
1 = Trias; 2 = Lias; 3 = unterer Dogger; 4 = mittlerer Dogger; 5 — Callovien; 6 = Tithon.

eine Höhe von 720 m steht im Sesslergraben Triaskalk an, von 720 m bis 770 m folgt wieder Lias, von 770 m aufwärts Dogger.

Der Triaskalk läßt sich aus dem Sesslergraben (700—720 m) als *zusammenhängender* Zug nach SW verfolgen. Man überquert ihn auf dem Rücken, der von der Bataturawiese nach SO auf den Ochsenrücken führt, in der Höhe von 770 m bis 830 m, ebenso im SW-lich folgenden Tal in einer Höhe von 720 m bis 770 m. Im Hangenden des Triaszuges tritt Doggersandstein auf. Lias ist hier entweder von Trümmern des Doggersandsteines vollständig verdeckt oder ist er zwischen Trias und Dogger ausgequetscht. An der Oberfläche kann man ihn hier jedenfalls nicht beobachten.

Im Sesslergraben unterhalb der Bataturawiese verläuft die westliche Grenze des Triaskalkes nicht längs des Baches, sondern auf der linken Talseite durchschnittlich in einer Höhe von 660 m. Südlich der Kote 655 m steigt der Triaskalk auf dem nach S verlaufenden Rücken bis in eine Höhe von 720 m.

Unverständlich ist Prof. Wachner's Profil durch den Sesslergraben (Fig. 11). Wie auch aus seiner Karte (Fig. 5) deutlich hervorgeht, handelt es sich auch hier nur um zwei große Schuppen (Trias-Dogger). Woher Prof. Wachner im Profil, wie auch im Text (pag. 138) die dritte östliche Schuppe hernimmt, ist mir unklar, da östl. der zweiten, oberen Schuppe der Tithonkalkkomplex des Triangelberges folgt.

Die *Triasschichten* stellen keineswegs einen petrographisch einheitlichen Komplex dar, vielmehr finden sich oft zwischen die Kalkschichten eingelagert mergelige Bänke, die auch Versteinerungen enthalten. So fand ich am Dürrerberg und Schwarzen Berg Bruchstücke von *Ammoniten*, einige *Brachiopoden* und kleine *Muscheln.*

Auf dem vom Breiten Rücken nach N verlaufenden Rücken finden sich in einer Höhe von 720 m zahlreiche, große Blöcke von *Triasdolomit.* Leider fehlt ein guter Aufschluß.

Das kleine Kalkvorkommen zwischen Keresztényfalva und der Bahnlinie wird nicht von *Tithonkalk* gebildet, sondern von *Triaskalk.* Gegen Osten wird es überlagert von pleistozänen Lehm.

Die südliche Grenze des Keresztényfalvaer Trias-Lias-Doggergebietes erreicht den Kamm des Ochsenrücken, wie Prof. Wachner das irrtümlicher Weise angiebt, nicht, sondern bleibt auf dem nördl. Abhange des Ochsenrückens ohne eine Höhe von 880 m zu übersteigen.

Im Rozsnyóer Gebiet verzeichnet Prof. Wachner neben der Rozsnyóer Promenade am westl. Abhange der 739 m hohen Kuppe ein größeres Tithonkalkvorkommen. Anstehenden Kalk fand ich hier nicht, obwohl ich die Gegend genau abging.

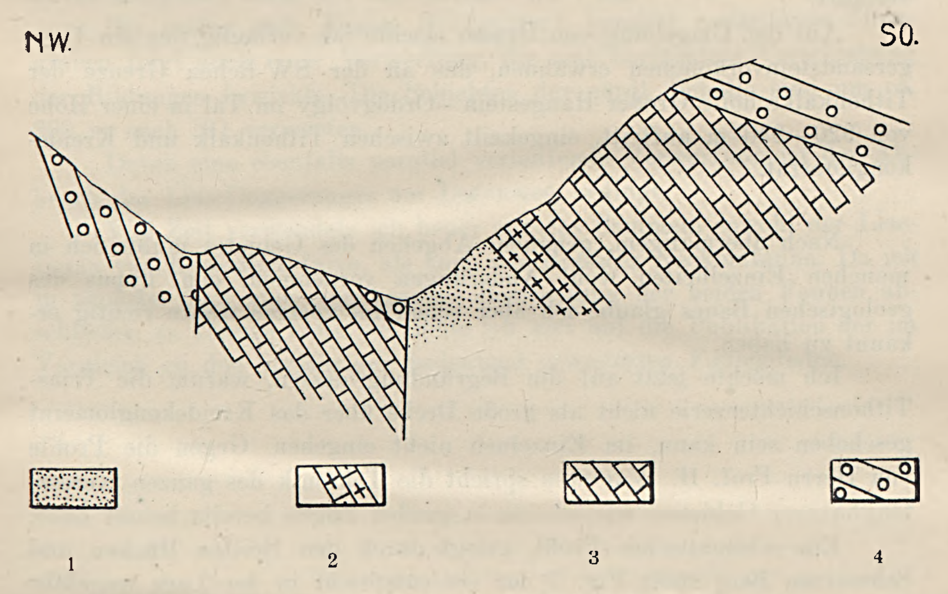
Nicht richtig sind die Grenzen der größeren Kalkscholle bei der Rozsnyóer Burg und den S-lich folgenden Bergen von Prof. Wachner gezogen. Schon der östlichste Teil der Burg selber steht auf Konglomerat.

Die topographischen Verhältnisse des SO-lich des Burgberges folgenden Berges sind auf der Karte 1:25.000 falsch wiedergegeben. Die auf der Karte als lange, schmale Zunge von der östl. 760 m hohen Kuppe nach Westen gegen die Sächsische Schleife (768 m) ausstrahlende Höhe ist tatsächlich eine individualisierte Kuppe, die von der östl. durch eine tiefe Einsattelung getrennt ist. Die Höhe der Kuppe beträgt fast 760 m. Über sie hinweg geht die Kalkgrenze, also um ungefähr 350 m weiter westl. als Prof. Wachner angiebt. Von hier biegt die Kalkgrenze stark

nach SO, verläuft am S-Abhange der 760 m hohen östlichen Kuppe und überquert den Kirchengrund etwas vor der Kote 676. Von hier verläuft sie ziemlich direkt nach SW gegen den Ausgang des Tales.

Der Tithonkalk des Triangelberges reicht nach S nicht über die Verbindungslinie der Koten 745 und 808 hinaus. Von der Kote 808 zieht sich die Kalkgrenze im Tal hinauf nach NO. Der Tithonkalk reicht also auf der Karte des Prof. WACHNER viel zu weit nach Süden.

Der linke Abhang des Burggrundes südl. der Kote 745 besteht aus Doggersandstein, der weiter oben von Callovienkalk und im Hangenden



Figur 8. Profil durch den Burggrund (1: 25,000.).
1 = unterer Dogger; 2 = Callovien; 3 = Tithonkalk; 4 = Kreidekonglomerat.

des Callovienkalkes von Tithonkalk überlagert wird. Zwischen dem Sandstein des unteren Dogger und dem Callovienkalk suchte ich hier vergebens nach Bildungen des mittleren Dogger, sie dürften von Schuttmassen vollständig verdeckt sein.

Ebenso findet sich östl. der Kote 808 unter den Tithonkalk des Triangelberges einfallend ein kleineres Vorkommen von rotem Callovienkalk und im Liegenden dieses Kalkes Sandstein des unteren Dogger.

Südlich von diesem Vorkommen findet sich unter dem Tithonkalk der 1005 m hohen Kuppe und der NO-lich liegenden 1000 m hohen einfallend ein verhältnismäßig großes Vorkommen von Callovienkalk (roter und grauer mit zahlreichen Jaspisadern). Im Liegenden dieses Callovien-

kalkes findet sich auf dem NW-Abhang gegen den Burggrund zu in größerer Ausdehnung aufgeschlossen Sandstein des unteren Dogger.

Die Tithonkalkscholle der Flintschhöhle und des Dealul Csernit erstreckt sich noch weiter nach NO als das auf der kleinen, meiner vorjährigen Arbeit beigegebenen Karte angegeben war. Sie reicht auf dem linken Abhange des Burggrundes bis SW-lich der Kote 808.

Die südlich des Flintschloches in der Karte 1:25.000 eingezeichnete Höhle liegt ungefähr 250 m weiter talab, als die Karte das angiebt. Es ist dies insoweit wichtig, als SO-lich der Höhle die Kalkgrenze verläuft.

Aus der Umgebung von Brassó möchte ich vorläufig nur ein Doggersandsteinvorkommen erwähnen, das an der SW-lichen Grenze der Tithonkalkscholle Großer Hangestein—Ördögvölgy im Tal in einer Höhe von 920—940 m auftritt, eingekeilt zwischen Tithonkalk und Kreidekonglomerat.

*

Nach abermaligem, genauem Abgehen des Gebietes mußte ich in manchen Einzelheiten wohl Änderungen vornehmen, den Typus des geologischen Baues glaube ich aber schon im vorigen Jahre richtig erkannt zu haben.

Ich möchte jetzt auf die Begründung dessen, warum die Trias-Tithonschichtenserie nicht als große Decke über das Kreidekonglomerat geschoben sein kann, im Einzelnen nicht eingehen. Gegen die Profile von Herrn Prof. H. Wachner spricht die Tektonik des ganzen Keresztényhavaser Gebietes, wie ich sie in großen Zügen bereits betont habe.

Ein schematisches Profil, gelegt durch den Breiten Rücken und Schwarzen Berg stellt Fig. 7 dar (es entspricht in der Lage ungefähr dem Profil das Prof. Wachner in seiner Fig. 8, pag. 136 gegeben hat).

Bei genauerer Untersuchung erscheinen auch die von Prof. Wachner für das Keresztényfaluer Gebiet angeführten Daten als hinfällig: Im Krummen Grund läßt sich die Auflagerung der kleinen Kreidekonglomeratscholle auf Triaskalk auf dem S-Abhange des Breiten Rücken, wo das Kreidekonglomerat vom Bachbett bis in eine Höhe von 700 m verfolgt werden kann, deutlich beobachten.

Das Profil durch den Burggrund (Prof. Wachner's 9. Abbildung) fand ich wie in Fig. 8 dargestellt ist.

Im Sommer stand mir der Text der Arbeit Prof. Wachner's noch nicht zur Verfügung. Ich wusste daher nicht, welche Wichtigkeit Prof. Wachner dem Tithonkalkvorkommen im südl. Teil von Rozsnyó beimisst, unterließ es daher leider dies Vorkommen genauer anzusehen. Doch sind bei der Schuppenstruktur des Keresztényhavas lokale Über-

schiebungen eine ganz natürliche Erscheinung, der nur lokale Bedeutung zukommt. Große Deckenüberschiebungen aus so untergeordneten Vorkommen zu konstruieren erscheint doch nicht gerechtfertigt.

Die Tektonik dieses Gebietes wird wesentlich kompliziert durch zahlreiche Querbrüche und Verwerfungen. Doch konnten durch die späteren Bewegungen die Grundlinien im Bau nicht verwischt werden.

Der Schwarze Berg wird bei Kote 842, wie Prof. Wachner beobachtete, vom Sandstein des unteren Dogger überschnitten. Es ist ein Grabenbruch, der nicht nur den Triaskalk des Schwarzen Berges, sondern auch den Liaszug zerschneidet (zwischen Kote 842 und der östl. davon gelegenen Kote 807 ist durchgehend Doggersandstein zu finden).

Der weiter südl. diesem Grabenbruch parallel verlaufende Steingraben folgt auch einer Verwerfung, die eine horizontale Verschiebung der Bildungen bewirkte. Die Schichten der nördl. Scholle sind um ca. 200 m nach SO verworfen.

Durch eine ebenfalls parallel verlaufende Verwerfung ist der Abbruch des Lias-Doggerzuges am Lexenweg bedingt.

Viel Zeit verwendete ich heuer auf das Sammeln sowohl der Liasfauna von Keresztényfalva, als auch der Brassóer Neokomfauna. Da ich in nächster Zeit eine eingehendere Bearbeitung der beiden Faunen abschließen zu können hoffe, verzichte ich hier auf die Publikation der im Vergleich zu den vorjährigen bedeutend erweiterten Faunenlisten.

---

e) Im ostungarischen Mittelgebirge.

14. Geologische Beobachtungen in verschiedenen Gliedern der im weiteren Sinne genommenen Bihar-Gebirgsgruppe.

Von Paul Rozlozsnik.

(Aufnahmsbericht vom Jahre 1914.)

Das Bihargebirge im Sinne Lóczy's oder die ostungarische Mittelgebirgs-Gruppe[1]) ist durch die an ihrem SE-lichen, E-lichen und NE-lichen Rand zusammenhängend verfolgbaren transgredierenden oberen Kreideschichten zu einer größeren voroberkretazischen geologischen Einheit verschmolzen. Auf die tektonische Ausgestaltung des Gebirges vor der oberen Kreidezeit waren besonders zwei gebirgsbildende Vorgänge von Wichtigkeit, namentlich die mit der vorpermischen (voroberkarbonischen?) kristallinisierenden Schieferung verbundene ältere Gebirgsbildung und sodann die in der Mitte der Kreidezeit erfolgte, mit Schuppenbildung und Überfaltung verbundene Gebirgsbildung. Eine Folge der Schuppenbildung und Überfaltung ist, daß, während im inneren des Gebirges zur mesozoischen Zeit bis zur unteren Kreide einschließlich eine ununterbrochene konkordante Sedimentation vor sich ging, die Schichten der oberen Kreide am äußeren Gebirgsrand zum größten Teil auf die ältesten metamorphen Schichten, die Bildungen der ersten Gebirgsbildung transgredieren.

Diese geologische Einheit wurde durch die mit der Raumgewinnung des Neogenmeeres verbundenen grabenartigen Senkungen zu kleineren Einheiten zergliedert, während ihr innerer Teil auf dem Gebiete des großen ungarischen Tieflandes (Alföld) in die Tiefe geriet.

Der Zuvorkommenheit des Herrn Direktors Dr. L. v. Lóczy zufolge hatte ich Gelegenheit auch einzelne Profile des Hegyes-Drócsa

[1]) Dr. L. v. Lóczy: Gruppierung der Gebirge, Hügelländer und Ebenen des ungarischen Reiches. Führer durch das Museum der kgl. ungar. geolog. R.-Anst. Budapest, 1909.

Gebirges kennen zu lernen, es sei mir also gestattet, des Verhältnisses dieses Gebirges zu den an der Nordseite des Fehér-Körösflußes befindlichen Gebirgen kurz zu gedenken und sodann einige Resultate meiner auf dem normalen Aufnahmsgebiet durchgeführten Uuntersuchungen anzuschließen.

A) Hegyes-Drócsa-Gebirge.

An der geologischen Zusammensetzung des Hegyes-Drócsa nehmen sehr heterogene Elemente teil. Nach dem im Jahresbericht von 1883 von Dr. L. v. Lóczy mitgeteilten Profil setzt sich der Hegyes aus drei, durch tektonische Linien von einander getrennten Teilen zusammen, die er als die Fortsetzung der dem Bihargebirge entsprechenden Bildungen erkannte.

a) Der den Nordfuß des Gebirges einnehmende und durch die Perm-Triasschichten charakterisierte Teil, der nach Süden hin durch eine Überschiebungslinie begrenzt wird, so daß die gegen S folgende ältere metamorphe Reihe in das Hangende der Trias gelangt. Lóczy suchte zur sicheren Feststellung des Alters der Triasreihe in Ermangelung von Fossilien auch schon früher im Gebirge von Bél eine Analogie, neuestens aber gab er mit voller Bestimmtheit seiner Ansicht dahin Ausdruck, „daß die Bildungen des Gebirges von Bél mit den Fazies der Umgebung von Világos, Galsa, Almásegres und Tauc zu identifizieren sind.“[1])

Bei Gelegenheit unserer Begehung erwies es sich als unzweifelhaft, daß wir es genauer mit der Fortsetzung der *Schuppe des Nagyarad* im Béler Gebirge zu tun haben. Hierher gehört der im nördlichsten Teil des Gebirges vorkommende Granit und die von Granitgängen durchsetzten metamorphen Schichten, der oberpermische Quarzitsandstein und die Trias. Beim Vergleich mit der Nagyarad-Schuppe mag das Fehlen der an der Zusammensetzung der Nagyarad-Schuppe teilnehmenden, für unterpermisch gehaltenen sedimentären und eruptiven Reihe auffallen; dieser Umstand mag mit den auf diesem Gebiet beobachteten zahlreichen Verwerfungen längs dem Streichen in Zusammenhang stehen, demzufolge das untere Perm in die Tiefe geriet, also nicht zutage gelangt.[2]) Der schönste Aufschluß in der Trias findet sich südlich von Galsa; seine untere Partie ist dolomitischer Kalk, der nach oben hin auch mit grauem

[1]) Dr. L. v. Lóczy: Direktionsbericht. (Jahresber. d. kgl. ung. geolog. R.-Anst. f. 1913. S. 19.).

[2]) In einem Seitengraben des Zarándnádaser Szlatinaer Tales beobachteten wir auch kalkbankigen Porhyroid und quarzführenden Porphyrkristalltuff, die anhaltende regnerische Witterung aber verhinderte uns an der Klarstellung der graueren Lagerungsverhältnisse.

Schiefer wechsellagert. Hierauf folgen mitteltriadische Schiefer von vollständigem Nagyaradschuppen-Typus, die auch hier durch ihre reichliche *Daonellenführung* auffallen. Jüngere Schichten als die Daonellenschiefer der Mitteltrias sind nicht bekannt.

b) Die mittlere im erwähnten Profil Lóczy's angeführte *Hidegkúter* Schichtenfolge ist die Zone der zusammengepressten Sedimente, in der nur wenig eruptives Gestein vorkommt. Trotz der Metamorphose zeigen die Sandstein- und Konglomeratglieder der Reihe ihre klastischen Charaktere noch sehr deutlich, während die Tonschiefer ein mehr-weniger phyllitisches Äußere annahmen. Es läßt sich diese Schichtenreihe am meisten noch im allgemeinen mit der zusammengepressten Kongolmerat-Sandstein-Tonschieferreihe des Nagybihar-Móma in Zusammenhang bringen, ohne aber derselben vollständig zu entsprechen.

c) Ganz abweichende Verhältnisse zeigt die Partie längs dem Marosfluß, an deren Zusammensetzung Sedimentgesteine eine nur ganz untergeordnete Rolle spielen. Ihre Hauptbestandteile sind Tiefengesteine und zwar in erster Reihe *Diorit*. Auch die Tiefengesteine durchliefen einen gewissen Gang der kristallinischen Schieferung, daher der kleinkörnige Diorit Parallelstruktur erlangte, die namentlich bei seiner Verwitterung in die Augen fällt; die mittelkörnigen Arten sind von massiger Struktur. Der auffallendste Charakter des Dioritgebietes ist sein außergewöhnlicher Reichtum an aplitischen Gängen und Adern, bisweilen erscheint das Gestein durch das aplitische Netz ganz grob breccienartig. In der Zusammensetzung des Aplites ist das häufige Vorkommen des Turmalins auffallend. Außer dem eine größere Rolle spielenden Granit ist ein interessantes Ganggestein zu erwähnen, welches bei paralleler Struktur in der viel Biotit führenden Grundmasse zahlreiche schöne Karlsbader Zwillings-Ortoklase eingebettet enthält.

Die Gesteine von sedimentärer Natur vertritt gewöhnlich ein aschgrauer phyllitischer Schiefer, in welchem Glimmeranhäufung und Epidotbildung vom Kontaktmetamorphismus Zeugenschaft ablegen, dem Kontaktmetamorphismus drückte übrigens auch der Gang der kristallinischen Schieferung den Stempel auf. Zu erwähnen ist, daß das bei Tornya in größerer Ausdehnung vorkommende und früher für Quarzit gehaltene Gestein in der Wirklichkeit einem *Aplit* entspricht.

Die genauere Beschreibung dieser Reihenfolge werde ich nach Durchführung meiner mikroskopischen Untersuchungen publizieren, Direktor L. v. Lóczy betraute mich nämlich mit der Bearbeitung dieser ungemein interessanten Gesteine, einstweilen kann ich nur noch bemerken, daß in dem mir bekannten Teil des Bél-Bihargebirges ein ähnliches Glied nicht bekannt ist.

B) Móma.

Im Mómagebirge machte ich noch am Ostrand des Vaskóher Plateau's einige ergänzende Ausflüge, die zur genaueren Kenntnis der Zusammensetzung dieses Plateau's führten.

Schon in meinem früheren Bericht erwähnte ich, daß das Kalkplateau von Vaskóh gegen Norden und Westen von einer Verwerfung begrenzt wird, demzufolge es zumeist mit tieferen Permschichten in Berührung tritt. Auch an seiner südlichen Grenze beobachtet man namhaftere Verwerfungen, allein so, daß man südlich derselben stellenweise auch dem Perm in originaler Lagerung aufliegende Triaspartien noch findet. Die originale Lagerung läßt sich am schönsten in der kleinen Kalugyerer Trias-Synklinale studieren, in der die Dagadóquelle zutage tritt und die nach Norden hin vom großen Triasplateau durch einen schmalen, gegen N und S durch eine Verwerfung begrenzten Permstreifen abgetrennt wird. Einen solchen von zwei Seiten durch eine Verwerfung begrenzten, kaum einige Schritte breiten Permaufbruch beobachtete ich auch innerhalb der Trias bei der Kalugyerer Kirche.

Während die erwähnten Verwerfungen sämtlich entweder eine Grenze bilden, oder neben einer Grenze auftreten, teilt eine längs dem Vaskóhaszód—Vaskóhmezőer Tal verlaufende Verwerfung das Kalkplateau selbst in zwei Teile. Diese *Vaskóhaszóder* Verwerfungsfläche, die auf das Entstehen dieser interessanten Talung in erster Reihe von Einfluß war, ist auch gerade an der Kalkwand oberhalb des berühmten Saugschlundes von Vaskóhaszód sichtbar.

An dieser Verwerfung oder diesem Verwurfsystem sank der größere, westliche Teil des Plateau's im Verhältnis zum östlichen Rand ab, so daß wir an den beiden Seiten des Tales verschiedene Schichten finden. Im westlichen Teil verfolgen die Schichten bei NE-lichem Einfallen das NW—SE-liche Streichen, an der Westseite des Vaskóhaszóder Tales sieht man demzufolge bis zum südlichen Verwurfsystem die obertriadischen Kalkschichten.

Demgegenüber streichen die Schichten an der östlichen Talseite von E nach W und fallen nach N ein und schon nördlich des Saugschlundes von Vaskóhaszód zieht der „Rosenmarmor“ (bunter Kalk) der mittleren Trias hinüber. Der Saugschlund selbst bildete sich schon im weißen Diploporenkalk, in dem man beim Saugschlund auch Chemnitzien sammeln kann. Während der Diploporen führende Kalk im westlichen Teil in geringerer Mächtigkeit erscheint, bewegen wir uns am Ostrand nach S vorschreitend, auf größere Entfernung hin nur auf Diploporenkalk.

Diese scheinbare größere Mächtigkeit ist wahrscheinlich die Folge wiederholter Verwerfungen und tatsächlich finden wir SE von Kerpenyet, in dem vom Cornu östlich ziehenden Graben nach aufwärts vorgehend, wieder die unterladinischen oder oberanisischen bunten Kalk- (Rosenmarmor-) Schichten vor. Mit diesen Verwerfungen in Zusammenhang steht auch der Umstand, daß vom Cornicelul (Triangulationspunkt 554 m) südlich das Kalkplateau auch im Terrain sinkt und die Bergrücken überall levantinischer (?) Schotter überdeckt, dessen Material häufig aus der Gegend des Nagybihar herstammt (Albitgneis und gepreßter Konglomerat-Sandstein).

Vom Bihar ist der Móma durch die den Grabenverwurf des Fekete-Körösflußes ausfüllende Pliozänbucht getrennt; da von den Schichten des Móma nur das gepreßte Konglomerat auftritt und auch dies weit nach N verschoben im Bihar fortsetzt, ist die Entscheidung über den Zusammenhang der übrigen Bildungen unter einander hier unmöglich.

Bihargebirge.

Das Bihargebirge im engeren Sinne gliedert sich in der auf seinen WNW—ESE-lichen Zug quer gestellten Richtung in drei Teile: 1. auf das Gebiet der überkippten Falte des Nagybihar, 2. das Gebiet des Mesozoikums des Mittelbihar, welches bei der Kék (blauen) Magura auf Perm und den die Basis des letzteren bildenden metamorphen Schichten ruht und 3. auf das die Fortsetzung der Vlegyásza darstellende Rhyolit-Andesitgebiet, dessen Basis die Bildungen des mittleren Bihar sind. Diese Quergliederung des Bihar gibt die Erklärung für den unruhig wechselnden, in einzelnen Teilen so sehr abweichenden landschaftlichen Charakter seines Hauptrückens.

Schon in unseren früheren Berichten wiesen wir nach, daß auf das Mesozoikum des mittleren Bihar von S her Permschichten aufgeschoben wurden; zu der Verbreitung dieser Permdecke lieferten M. v. Pálfy's neuere Forschungen zahlreiche neue wertvolle Daten.

Auf die Permschichten hinwieder ist die überkippte Falte des Nagybihar aufgeschoben, welche Falte die metamorphen Bildungen des ganzen südlichen Bihar in sich faßt. Die Albit führende Gneisreihe der Umgebung des Nagybihar, welche das eigentliche Hochgebirge darstellt, ist der Kern der Falte, welche sowohl nach N, wie nach S von zusammengepresstem Konglomerat-Sandstein und einem aschgrauen Schieferrand — im Norden das Liegende, im Süden das Hangende bildend — umgeben ist. In einzelnen Partien dieses Konglomerat-Schiefer-

randes befindet sich die Dinamometamorphose und Kontaktmetamorphose in sehr verschiedenem Stadium, so daß ich bei meinen alten Aufnahmen deren einzelne Teile von einander schied. So erlitt in der Umgebung von Biharkristyor ein weniger gepresster Teil, durch Einwirkung eines auf dem Gebiete der Pojánaer und Rézbányaer Täler nicht an die Oberfläche gelangten Granodiorit-Lakkolites, eine starke Kontaktmetamorphose, während der den südlichen Saum bildende Teil einer stärkeren Pressung ausgesetzt war. Das Studium der Einschlüsse im Konglomerat überzeugte mich von der vollkommenen Identität der Schichten. Besonders interessant sind die limonitisch verwitternden, feinkörnigen Karbonat-Einschlüsse des Konglomerates, welche ich in der Umgebung der Piatra Graitore (Echostein) und auch an mehreren Stellen im südlichen Zug beobachtete. Zwischen den Anfangs-Verzweigungen des Kis-Aranyos an den NE-Lehnen der Piatra Molivisu (1555 m) lassen sich an den von ausbeissenden Schichtköpfen gebildeten steilen Felsen die Einschlüsse besonders gut studieren. Ihr Hauptmaterial ist zwar Quarz, häufig sind aber auch faustgroße Karbonateinschlüsse, welche auf eigentümliche Weise ihre eckigen Umgrenzungslinien in dem stark gepreßten Konglomerat zum großen Teil beibehalten haben. An der Oberfläche dieser Karbonateinschlüsse sieht man auch *versteinerungsartige Auswitterungen.* Meine plötzliche Abreise verhinderte mich an eingehenderer Aufsammlung, die das Alter des Konglomerates betreffend eventuell die untere Grenze angeben würde. Auch die mikroskopische Untersuchung der übrigen Einschlüsse des Konglomerates (Quarzitsandstein, porphyroidartiges Eruptivgestein und metamorphe Gesteine) verspricht Erfolge.

Die zwischen Lápos, Felsőgirda und Felsővidra vorkommende und von den Bildungen des Nagybihar-Rückens durch einen Verwurf abgetrennte grüne phyllitische Schieferreihe, an deren Zusammensetzung auch Quarzkonglomerat mit grünlichem Bindemittel, Kataklas-Diabas und Amphibolit teilnimmt, ist in einer der NE-lichen analogen Art von einem aus gleichfalls unter sie einfallenden gepreßten Konglomerat und violettem Schiefer bestehenden Saum umgeben. Das Konglomerat wechsellagert an der Grenze mit grünem Schiefer, so daß diese beiden Bildungen in einander übergehen.

Während die metamorphen Gesteine und das gepreßte Konglomerat in engem Zusammenhang mit einander sind, enthält das unterste Glied der gewisser als Perm zu bezeichnenden Reihe: rote, stark glimmerführende und bloß kristallinische Schiefereinschlüsse enthaltende Konglomerat-Breccie auch typische Albitgneis-Einschlüsse, scheidet sich also von der vorigen Reihe scharf ab. Diese Einschlüsse legen gleichzeitig auch davon Zeugenschaft ab, daß die Überschiebung der Nagy-

biharer überkippten Falte auf das Perm lokal und kein regionaler tektonischer Vorgang ist.

Ich versuchte auch das Gangnetz, welches die Granodiorit-Stöcke verbindet, genauer zu verfolgen. Da an der Ostseite des Nagybihar die Talursprünge sämtlich karrartig sind, verdecken in den Karren und den anschließenden Anfangspartien gewöhnlich Blockanhäufungen das anstehende Gestein, daher nur in dem hierauf folgenden, noch steilen Abschnitt die Auffindung der Gänge gelingt. Daß diese bei guten Aufschlüssen in großer Zahl vorhanden sind, zeigt das Beispiel, daß ich im Valea Burdu bei Lápos auf einer Strecke von 2000 Schritten 24 Gänge zählte, so daß im Durchschnitt auf je 100 Schritte ein Gang entfällt. Ihr Streichen ist auch hier — wie im mittleren Bihar — nach $21—22^h$ gerichtet.

Ich erwähnte, daß der eigentliche Nagybihar zwischen Lepus und dem Obervidraer Jägerhaus nach Osten hin durch eine Verwerfung abgeschnitten wird. Die Gänge der Granodioritreihe beschränken sich auf das von der Verwerfung nach W gelegene Gebiet, also auf die Gegend des eigentlichen Nagybihar. Östlich von hier findet man nur in der unmittelbaren Nähe der Verwerfung einen Gang. Nach Westen hin jenseits der Bucht der Fekete-Körös, im Gebirge von Bél finden wir keine Spur der Gesteine der Granodioritreihe. Die Kontaktmetamorphose der Gesteine der Granodioritreihe sichert diesem westlichen Teil des Bihargebirges dem östlichen gegenüber eine gewisse Selbständigkeit, gliedert also das Gebirge mit dem Hauptrücken nahezu parallel.

15. Geologische Notizen aus dem Bihargebirge und von der Ostlehne des Vlegyásza-Gebirges.

(Bericht über die Aufnahme d. J. 1914.)

Von Dr. MORITZ V. PÁLFY.

In der Reihe der geologischen Aufnahmen d. J. 1914 hatte ich die Aufgabe, einerseits als Fortsetzung meiner Aufnahmen der letzten Jahre nach Norden hin den Anschluß an das Bihargebirge und den Királyerdő zu verfolgen, andererseits aber, das an der Ostlehne der Vlegyásza von Dr. PRIMICS i. J. 1889 nachgewiesene Mesozoikum wieder begehend, dasselbe mit dem Mesozoikum des Bihargebirges in Zusammenhang zu bringen. Der Ende Juli ausgebrochene Krieg verhinderte die Beendigung meiner Aufgabe, da es der lokalen Verhältnisse halber rätlich erschien meine Arbeit hier zu unterbrechen. Von der zweiten Hälfte des Monates August an bis Ende September führte ich sodann auf dem Gebiete eines abgeschlossenen Tiergartens im Eperjes-Tokajer Gebirge auf dem jüngeren vulkanischen Gebiet Studien durch. Meiner vorgezeichneten Aufgabe konnte ich also im Bihargebirge nicht entsprechen; auch die im Eperjes-Tokajer Gebirge durchgeführten Studien, obwohl sie den Umständen angemessen auf ein genügend großes Gebiet sich erstrecken, weisen doch kaum festgesetzte Resultate auf, daher ich meinen Bericht über all' diese Gebiete naturgemäß nur sehr kurz fassen kann.

Umgebung von Mézged.

In meinem vorjährigen Bericht verwies ich darauf, daß nördlich der Linie des Bulc am Ostabfall des Bihargebirges eine solche Ausbildung des Mesozoikums herrscht, wie wir eine ähnliche aus den südlicheren Gebieten des Gebirges nicht kennen. Diese Ausbildung ist namentlich durch das Vorhandensein der Kössener Schichten gekennzeichnet, aber auch die übrigen Glieder des Mesozoikums sind auf diesem Gebiete von etwas anderer Ausbildung, als im Bihargebirge. Auch

darum ist diese Ausbildung auffallend, weil eine ähnliche auch aus dem Királyerdő nicht bekannt ist und das Erscheinen der Kössener Schichten mehr an das Mesozoikum des Gebirges von Bél erinnert.

In unserem gemeinsamen Bericht vom Jahre 1910 beschrieben wir schon kurz die von der Linie des Bulc südlich befindlichen Bildungen des Bihargebirges. In der folgenden Tabelle verglich ich diese mit der im Királyerdő von weiland Dr. KARL HOFMANN mit großer Sorgfalt durchgeführten stratigraphischen Einteilung.

Aus dieser Tabelle geht hervor, daß die Stratigraphie der beiden Gebirge fast vollständig übereinstimmt, so daß wir den *Királyerdő als Fortsetzung des Bihargebirges zu betrachten haben.* Auf diese Tabelle bezüglich bemerke ich, daß ich den von HOFMANN als untertriadisch betrachteten bunten Sandstein, der mit dem bunten Sandstein des Bihargebirges in jeder Hinsicht vollkommen übereinstimmt, in das Perm versetzte; ich halte es indessen für wahrscheinlich, daß auch die untere Trias darin vertreten ist. Den in HOFMANN's Einteilung als untertriadisch bezeichneten unteren Dolomit und Guttensteiner Muschelkalk versetzte ich den neueren Einteilungen gemäß in die mittlere Trias.

Der untere und obere Dolomit ist sowohl im Királyerdő, als auch im Gebirge von Bél durch die zwischen beiden befindliche und im Béler Gebirge zweifellos als Wengener nachgewiesene dunkelgraue Kalkschichte sehr auffallend geschieden. Im Bihargebirge aber ließen sich die beiden Dolomite nicht so scharf trennen, indem der untere Dolomit nach oben hin mit den dunkelgrauen Kalkschichten langsam wechsellagert, der obere Dolomit aber oberhalb des dunklen Kalkes stellenweise sich eben nur nachweisen läßt. Die genauere Horizontierung der Lias- und Doggerablagerungen gelang im Királyerdő, wie im Bihargebirge. Im Valea sacca wiesen wir i. J. 1911 über dem Malmkalk auch die untere Kreide nicht nur im Caprotinenkalk, sondern auch im fossilführenden Mergel nach. Ähnlich ist auch im westlicheren Teile des Királyerdő nach SZONTAGH's Untersuchungen die untere Kreide ausgebildet.

Der geringe Unterschied zwischen beiden Gebirgen schließt nicht aus, daß wir dieselben als gegenseitige Fortsetzung betrachten. Umso auffallender ist an der Berührung der beiden Gebirge jene abweichende Ausbildung, deren ich vorhin gedachte. Die Klärung dieses Gebietes und die Lagerung zur Biharer und Királyerdőer Fazies wäre meine Aufgabe in diesem Sommer gewesen.

Nördlich der Bulclinie ließ sich über dem Quarzitsandstein überall nur ein Dolomit-Horizont mit Sicherheit nachweisen. Es ist zwar wahr, daß auf diesem Gebiete die mesozoischen Bildungen größtenteils dem Kontakt unterworfen waren, daher die originalen Bildungen nur sehr

	Királyerdő	Bihargebirge
Untere-Kreide	Fossilführender Tonmergel, Caprotinenkalk	Fossilführender Tonmergel, Caprotinenkalk
Malm	Weisser dichter Kalk	Weisser dichter Kalk
Dogger	Roter, oolithischer und glaukonitischer Kalk, dünklerer und hellerer kalkiger Mergel. (*Pectines*, *Rhynchonellen*, *Macrocephalites macrocephalus*)	Roter oolithischer Kalk und roter sandiger Kalk. (*Pectines*, *Brachiopoden*, *Belemniten*, *Macrocephalites macrocephalus*, *Stepheoceras bullatum*, *St. extinctum*, *St. rectelobatum*, *Pleurotomaria subornata*, var. *adoxa*[1])
Oberer Lias	Lichtgrauer kalkiger, bisweilen fleckiger Mergel. (*Plicatula*, *Pectines*, *Belemniten*, *Hildoceras bifrons*)	Hellerer und dünklerer kalkiger Mergel. (*Belemniten*, *Pectines*, *Brachiopoden* etc. *Hildoceras bifrons*, *H. Levisoni Harpoceras radians*, *Coeloceras crassus*, *Peronoceras subarmatum*)
Mittlerer Lias	Roter und grauer Mergel, grauer Kalk, glimmeriger Tonschiefer. (*Gryphaeen*, *Lima*, *Pectines*. — *P. aequivalvis* — *Brachiopoden*, *Amaltheus spinatus*)	Grauer Mergel und Tonschiefer, grauer Kalk. (*Gryphaeen*, *Lima*, *Pectines*. *P. aequivalvis*, *Brachiopoden*, namentl. *Spiriferinen*, *Amaltheus margaritatus*, *Phylloceras costatoradiatum*)
Unterer Lias (und Keuper ?)	Quarzsandstein mit Einlagerungen von feuerfestem Ton	Quarzsandstein
Obere Trias	Heller dichter Kalk, oberer Dolomit	Heller dichter Kalk Dunkelgrauer Kalk mit Dolomit wechselnd
Mittlere Trias	Dunkelgrauer Muschelkalk, unterer Dolomit	Unterer Dolomit
Untere Trias und Perm.	Bunter Quarzsandstein	Bunter Quarzsandstein

schwer zu erkennen sind, aber doch zeigen die mir zur Verfügung stehenden Beobachtungen, daß auf diesem Gebiete die Ausscheidung der beiden Dolomitschichten und des zwischen ihnen befindlichen dunkelgrauen Kalkes nicht möglich ist. Auf die Dolomitschicht folgt dann unmittelbar teils dickbankigerer und dann hellergrauer, oder ganz weißer, fossil-

[1]) Nach der freundlichen Bestimmung Dr. L. v. Lóczy's. jun.

leerer Kalk, teils aber eine dunkelgraue, hie und da Fossilspuren aufweisende und mit gelbem Mergel und glimmerigem schieferigem Sandstein wechsellagernde Kalkschicht. In diesem Mergel fand ich im abgelaufenen Sommer am linken Rücken des Valea Meziadului *Halobien* in unmittelbarer Nähe jenes Vorkommens, wo SZONTAGH schon vor Jahren in Gesellschaft von noch nicht bestimmten Ammoniten aus schieferigem Sandstein gleichfalls Halobien sammelte, von denen KITTL *Halobia Szontaghi* bestimmte. Da aber auf dem nordwestlich befindlichen Rossia *Hal. Szontaghi* in Gesellschaft eines *Juvavites* vorkam, versetzte KITTL diese Halobien in die *karnische Stufe.* Mit diesem Kalk tritt an vielen Orten ein dem permischen sehr ähnlicher Sandstein in Berührung, andererseits aber findet sich auch in der unteren Partie der Kössener Schichten ein ähnlicher Sandstein. Darum betrachtete ich in meinem vorjährigen Bericht diesen Sandstein, wie auch im Béler Gebirge, als an der Basis der Kössener Schichten befindlichen Keupersandstein. Nachdem aber an einem anderen Orte der nunmehr als karnisch zu betrachtende Halobien führende Kalk nach oben hin, wie es scheint, unmittelbar in die Kössener Schichten übergeht, — der Keupersandstein also fehlt — ist es nicht unmöglich, daß der als Keuper betrachtete Sandstein sich tatsächlich als permisch erweisen wird, der einer schuppenartigen Aufschiebung zufolge in die Nachbarschaft des dunkelgrauen Kalkes und der Kössener Schichten geriet. Ein neueres fossilführendes Vorkommen der Kössener Schichten fand ich auch in diesem Sommer (durch *Terebratula gregaria, T. pyriformis, Rhynchonella fissicosta, R. cornigera, Spiriferina kössensis* vertreten) im Valea Dragosestilor bei Kereszély, wo auf diese Schichten zweifellos permischer Sandstein überschoben ist.

Die endgiltige Klärung dieses nördlich der Bulclinie dem Királyerdő sich anschließenden Gebietes von abweichender Fazies bleibt leider der Zukunft vorbehalten. Es scheint, daß sich dieses Gebiet von der Bulclinie auch weiter nach Süden hin am Westfuße des Bihargebirges fortsetzt, insofern auch das auf die Malm- und unterkretazischen Bildungen geschobene Permgebiet eine Fortsetzung dieses Gebietes zu sein scheint, welches Permgebietes wir in unserem Bericht v. J. 1911 auf dem von Rézbánya nördlich gelegenen Gebiete gedachten. Auf Grund der bisherigen Beobachtungen erscheint es so, als ob auf die Bildung von übereinstimmender Fazies des Bihargebirges und des Királyerdő eine Bildung von fremder Fazies schuppenartig, aber in den einzelnen Teilen auch gefältelt, aufgeschoben sei, welche Bildung längs den Verwerfungslinien zwischen die Biharer und Királyerdőer Fazies eingesenkt wäre. Diese Bruchlinien begrenzen im Großen das zwischen dem Bihargebirge und

dem Királyerdő befindliche mächtige Eruptionsgebiet, dessen östliche Grenze die Eruptionslinie der Vlegyásza bilden mag. Diese überschobene Fazies besteht zum größten Teil aus permischem Quarzitsandstein, untergeordnet aus Arkosensandstein und Quarzporphyr, aber in einzelnen Falten des Perm und in den Verwerfungen verblieb auch das Mesozoikum, das namentlich durch die Anwesenheit der Kössener Schichten eine andere Fazies zeigt, als das autochtone Mesozoikum des Bihargebirges. Außerdem gibt sich noch ein wesentlicher Unterschied auch in der Ausbildung der aus fossilführendem Kalk, Mergel und schieferigem Sandstein bestehenden karnischen Schichten kund, welche, wie erwähnt, von Kittl nachgewiesen wurden und welchem Horizont — wenigstens im Gebirge von Bél — der obere Dolomit entspricht. Die Frage der karnischen Schichten ist aber noch nicht definitiv abgeschlossen, denn es ist zwar wahr, daß die aus dem Rossiaer schieferigen Sandstein hervorgegangenen Ammoniten sehr an die Juvaviten erinnern, aber Lobenlinien sieht man an keinem Exemplar und so ist ihre Zugehörigkeit nicht ganz zweifellos. Dazu kommt noch, daß neben diesen kleineren Ammoniten auch eine größere zusammengepresste Art vorkam, deren Externteil nicht sichtbar ist, daher auch diese nicht sicher bestimmbar ist. Die Verteilung ihrer Rippen, die unregelmäßige Bifurkation derselben und die auf ihnen befindlichen drei Reihen Knoten erinnern sehr an den von Johann Böckh aus dem Tridentinuskalk des Bakony beschriebenen *Protrachyceras pseudo-Archelaus,* der aber auf den oberen Teil der ladinischen Stufe verweisen würde. Mit dieser Art stimmt unser Exemplar nicht ganz überein, dürfte jedoch nahe verwandt damit sein.

In der Umgebung von Mézged, am Fuß des Gebirges, längs einer Bruchlinie, gelangt in schmalem Band weißer Malmkalk zutage, von dem östlich, beziehungsweise nordöstlich die durch Kössener und karnische Schichten gekennzeichnete andere Fazies folgt. Auch diese Fazies erleidet weiter östlich eine Unterbrechung, dort, wo man das Eruptivgebiet erreicht. Da die Schichten der Oberkreide das Liegende des Eruptivgebietes bilden, ist es zweifellos, daß das Eruptivgebiet durch einen tiefen Bruch von der Fazies der Gegend von Mézged getrennt ist. In den Schichten der Oberkreide kommen hier Versteinerungen nicht vor, das aus rotem Grundkonglomerat und Sandstein, sowie aus schieferigen Bildungen bestehende Sediment aber ist ohne Zweifel mit jener Bildung ident, die weiter östlich in der Gegend der Vlegyásza an mehreren Orten gleichfalls im Liegenden der Rhyolite sich befindet und dort für die Oberkreide charakteristische Petrefakte in sich schließt. Nachdem die Oberkreideschichten die an der Basis des Eruptivgebietes befindlichen Einrisse ausfüllen, wir aber dort keine Spur der Unterkreide kennen,

hingegen die untere Kreide in der Biharer und Királyerdőer Fazies dem Malm ungestört aufgelagert vorhanden ist, kann kaum ein Zweifel bestehen, daß die großen tektonischen Bewegungen auf unserem Gebiete zwischen der Unter- und Oberkreide, und zwar, wie es scheint, in einer, der Ablagerung der Gosauschichten unmittelbar vorangegangenen Zeit, vor sich gingen. Die Schichten der Oberkreide gehen nach obenhin, z. B. im Tal von Mézged, in den Rhyolittuff und die Breccie über. Darum müssen wir annehmen, daß dem Eindringen des oberkretazischen Meeres in das Senkungsbecken sofort auch der Eintritt der Eruptionen folgte.

Die Ostseite der Vlegyásza.

In unserem gemeinsamen Bericht vom vorigen Jahre und vom Jahre 1910 besprachen wir schon das Mesozoikum der Quellgegend des Meleg-Szamosflußes; von diesem Mesozoikum setzten wir fest, daß es Schichten von Biharer Typus vertrete, die zwischen das am Rand der Magura vunata und des Andesitplateau's befindliche Perm eingesunken sind. Im verflossenen Jahr verfolgte ich diese Schichten nach Nordosten hin. Weiter nördlich, schon an der Ostseite der Vlegyásza, wies Primics i. J. 1898 Kalkvorkommnisse nach, die er bedingungsweise in das Tithon stellte, in seiner Beschreibung aber bemerkte, daß dieselben in Ausnahmefällen halb oder ganz kristallinisch oder etwas dolomitisch seien.

Am E-, resp. SE-Fuß der Vlegyásza und des großen Andesitplateau's finden wir die kristallinischen Schieferbildungen des Gyaluer Hochgebirges, dessen westlichen Rand eine tektonische Linie bezeichnet. Sowohl im Tal des Meleg-Szamos, wie im Fejérpatak tritt der kristallinische Schiefer überall mit dem Mesozoikum, zum Teil aber mit dem Perm in Berührung. Nördlich vom Tale des Fejérpatak aber treten die kristallinischen Schiefer schon zum großen Teil mit dem Rand des Andesitplateau's, zum Teil aber mit dem Vlegyásza-Rhyolit in Berührung. An einigen Punkten aber finden wir das Mesozoikum auch auf dem kristallinischen Schiefergebiet in kleinen Flecken, wo diese so erscheinen, als ob sie zwischen die kristallinischen Schiefer hinein verworfen wären, oder als ob die kristallinischen Schiefer schuppenartig auf die Kalkschichten aufgeschoben seien. Auf diese Weise erscheint das Mesozoikum im oberen Teil des Havasreketyeer Tales, auch am Prislop, wo dem Malm ähnlicher weißer Kalk aufgeschlossen ist und an dessen Basis wir in der mit 1245 m bezeichneten Einsattlung grauen Schiefer unter dem Kalk finden. Dieser Schiefer mag eventuell den oberen Lias vertreten.

Auf dem Andesit- und Rhyolitgebiet finden wir in den Tälern Valea arsa und V. sacca zwischen den Eruptivgesteinen mesozoische Bil-

dungen, ja im ersteren Tal fand ich in geringer Erstreckung auch den permischen Quarzsandstein.

Bei Vereinigung der Täler V. arsa und V. sacca befindet sich die erste derartige Insel, die an ihrer östlichen Seite längs einer tektonischen Linie mit den kristallinischen Schiefern in Berührung tritt; nach N und S zieht sie sich an den Talseiten hoch hinauf und sowohl da, wie an ihrem Westrand wird sie von Andesit begrenzt. Ihre Breite in den Tälern beträgt kaum 700 m, die Länge in nord-südlicher Richtung nicht ganz zwei km. Die Schichten finden wir am besten im V. arsa genannten Tal aufgeschlossen, obwohl sie auch hier von kleineren Verwerfungen gestört sind. Wo der Fußweg unterhalb der Vereinigung der beiden Bäche auf die rechte Seite des Tales sich hinaufzieht, um dem sehr steilen und ungangbaren unteren Abschnitt des V. arsa auszuweichen, finden wir gleich am Fuße der Berglehne große permische Quarzitsandstein-Blöcke. Anstehend fand ich ihn hier zwar nicht, daß wir aber diesen Sandstein zweifellos in das Perm zu stellen haben, davon überzeugt man sich im V. sacca oberhalb der Einmündung. Wie der Weg an der rechten Seite des V. arsa sich nach aufwärts zu ziehen beginnt, sieht man mit einander wechsellagernde Dolomit- und dolomitische Kalkschichten; wie wir aber an der steilen Bergseite zum Bachniveau hinaufgelangen, erscheint, bevor unser Weg zum Bach sich wendet, oberhalb der dolomitischen Kalkschichten roter Sandstein. Den Bach überschreitend, sieht man am Fuße des Malmkalkes grauen Schiefer, graue Kalkstücke und rote Kalkblöcke, die hie und da auch schlecht erhaltene Petrefakte, namentlich *Belemniten, Brachiopoden* und *Pectines* enthalten.

Es sind dies Gesteine von der vollkommen identen Ausbildung mit jenen, die wir im Bihargebirge und in der Quellengegend des Meleg-Szamos in den Lias- und Doggerschichten fanden. Ihre organischen Einschlüsse sind von schlechter Erhaltung, durch den Vergleich wird es aber vielleicht gelingen meine in jeder Hinsicht begründete Annahme zu bekräftigen, daß wir an der Basis des Malmkalkes auch hier es mit Lias- und Doggerschichten zu tun haben. Der vor dem grauen Schiefer aber gefundene Sandstein entspricht jenem Sandstein, den wir im Bihargebirge als unterliassisch betrachteten. Wir finden hier also all' jene Bildungen, welche wir auch im Bihargebirge auffanden. Der in den untersten Schichten auftretende permische Quarzitsandstein kann über der Talsohle nur in sehr geringer Mächtigkeit vorhanden sein. Die Triasbildungen, ja auch der unterliassische Sandstein sind längs der nahen Verwerfung verschmälert, der Malmkalk hingegen ist über den auch auf anderen Gebieten dünneren Lias-Doggerkalken und Mergeln in bedeutender Mächtigkeit vorhanden.

Im oberen Teil des Valea arsa, in der Gegend der Piétra arsa stoßen wir wieder auf mesozoische und permische Bildungen. Auf dem schlecht aufgeschlossenen und mit Schutt bedeckten Gebiet ist es ungemein schwierig die einzelnen Bildungen zu verfolgen und diesem Umstand mag es zuzuschreiben sein, daß auf Primics's Karte diese Bildungen auf einem übermäßig großen Gebiet ausgeschieden sind. Wenn wir im Valea arsa das hier beschriebene mesozoische Gebiet verlassen, gelangen wir auf das Andesitgebiet und auf diesem bewegen wir uns bis zum Fuße der Piétra arsa. Auf der Sohle des Tales aber finden wir sehr häufig grauen Schieferschutt vor, der nicht nur hier sich findet, sondern am Rand der Andesite allgemein verbreitet ist. Ein Teil dieses mag aus den an der Basis des Andesites hie und da vorkommenden Breccien und den Andesiteinschlüssen herstammen, ein anderer Teil aber rekrutiert sich sehr wahrscheinlich aus den die Basis des Andesitgebietes bildenden oberkretazischen Schiefern.

Die Basis der Piétra arsa umgibt im Norden, Osten und Südosten ungefähr in Form eines Halbkreises der Andesit und es scheint, als ob der die Hauptmasse der Piétra arsa bildende Kalkfelsen auf dem Andesit daraufsitzen würde. Der Felsen besteht aus dem Malm ähnlichem weißem Kalk, der an der Westseite mit permischem rotem Sandstein in Berührung tritt, sicherlich längs einem Bruch, während sein südlicher Teil von Phyllit begrenzt wird. Das Perm zieht sich oberhalb des Felsens in schmalem Band im Bachbett und bald am rechten, bald am linken Ufer des Baches erscheinend, nach Südwesten hin. Sein nördlicher Rand tritt längs einem Bruch mit oberkretazischem Schiefer und Sandstein oder Konglomerat in Berührung, während man an der Südseite in überaus schmalem Band Dolomit findet. In dem Tälchen, welches am Westrand des Felsens von Süden, vom Muncsel in das Tal herabkommt, sieht man, daß über dem erwähnten Dolomit an der linken Seite des Tälchens weißer, rotaderiger dichter Triaskalk folgt, der längs dem Tälchen auf einer kleinen Strecke auch mit dem Kalk der Piétra arsa in Berührung tritt. In diesem Tälchen weiter oben tritt unter dem Triaskalk wieder der Dolomit hervor und diesen Dolomit und Triaskalk finden wir auch am Rücken oben nordwestlich des Muncsel, wo sich ihm auch dunkelgrauer dichter Kalk zugesellt. Mit Rücksicht darauf, daß der Kalk der Piétra arsa mindestens auf 200 m Mächtigkeit zu schätzen ist, welche Mächtigkeit wir auf diesem Gebiet nur beim Malmkalk kennen, zähle ich ihn lieber dem Malm zu, als dem petrographisch übrigens ähnlichen oberen Triaskalk.

Ein anderes Kalkgebiet befindet sich im oberen Teile des Valea

saca, wo der Kalk in der mächtigen Kalkwand der Piétra alba schon von weitem auffällt.

Im Tal V. saca aufwärts gehend und das Kalkgebiet bei der Mündung, das ich schon vom unteren Teil des V. arsa erwähnte, verlassend, gelangen wir auch hier in der Nähe des Wasserfalles auf ein Andesitgebiet. Wenn wir dieses durchschneiden, folgen, an den Talseiten entblößt, grauer Schiefer und Sandstein, sowie aus Konglomerat bestehende Oberkreide-Schichten. Bald darauf finden wir dann grauen, schieferigen, dem den Dolomiten zwischengelagerten ähnlichen Kalk, der in schmalem Band über das Tal hinüberstreicht und in nördlicher Richtung auf die linke Talseite sich weit hinaufzieht. Nach diesem Kalkband folgt weiter westlich wieder ebensolcher grauer Schiefer, wie wir ihn zwischen den oberen Kreideschichten sehen können. Nach einer Strecke von 600—700 m erscheinen im Tal und auch an der linken Seite des Tales graue schieferige Kalkschichten, die man schon kaum mehr den oberen Kreidebildungen zurechnen kann. Die Schichten dieses schieferigen Kalkes fallen am Ostrand des Kalkgebietes nach Osten, scheinbar unter den oberkretazischen grauen Schiefer ein. Unweit westlich von ihm finden wir schon kristallinischen weißen Kalk, unter den sich der genannte dunkelgraue Kalk scheinbar hineinzieht. Außerdem bildet dann der weiße kristallinische Kalk die Quellenäste des Valea sacca, hie und da aber finden wir in Geröllen und auch anstehend den grauen Schiefer, aber schon von der Kontakteinwirkung berührt. So steht z. B. bei der Vereinigung der beiden Hauptäste des Baches, unterhalb des Höhenpunktes 1099 m am linken Bachufer der Kontaktschiefer an, dann tritt er auch oberhalb der Vereinigung der beiden hauptsächlicheren Äste zutage dort, wo das Tal nach Südwesten sich dreht und der Bach in Izbukform zutage gelangt, um auf 150—200 m hin wieder im kristallinischen Kalk zu verschwinden. Längs dem südwest-nordöstlichen Lauf des Baches bis zum mit 1299 m bezeichneten Ponor sieht man den grauen Schiefer und grauen Kontaktkalk dem Tal entlang, am linken Talgehänge aber unweit des Baches tritt an mehreren Punkten auch der weiße kristallinische Kalk hervor und diesen finden wir auch beim Ponor, wo der Bach zum großen Teil sich verliert.

Der Westrand des kristallinischen Kalkes läßt sich wegen der starken Verwitterungsschichte und dem von der Vurvurásza herabgerollten Rhyolitschutt nicht feststellen. Nordöstlich der Vurvurásza auf der unterhalb des Intre Muntye befindlichen, Faget genannten Blöße und auf dem von dort gegen die Piétra alba hin führenden Pfad findet man roten kalkigen Sandstein und dunkelgraue Kalk- und Mergelstücke, in welchem Verhältnis sich aber diese zum kristallinischen Kalk befinden, ist

nicht zu sehen. Graue Schieferstücke finden sich auch am Grunde der Kalkwand der Piétra alba an mehreren Stellen, von diesen aber läßt sich nicht einmal feststellen, ob sie aus der Nähe herstammen oder von weit her hierher gerieten? Die stratigraphische und tektonische Gliederung dieses Kalkgebietes erschwert ungemein, um nicht zu sagen, vereitelt der Umstand, daß das ganze Gebiet, mit Ausnahme der herausstehenden Felswände, sehr überdeckt ist und daß die Gesteine der Kontakteinwirkung ausgesetzt waren. Der am Ostrand des Gebietes befindliche dunkelgraue schieferige Kalk ähnelt noch am meisten dem in Gesellschaft der Dolomite vorkommenden Kalk, ein ihm gleichendes Vorkommen findet sich im Lias und auch im untersten Malm. Die Verwitterung des mit dem dunkeln Kalk in Berührung tretenden kristallinischen Kalkes erinnert einigermaßen an die Verwitterung der Dolomite; ein Teil der weiter oben gefundenen grauen Kontaktschiefer mag auch kretazisch sein, während der im südwestlichen Teil des Tales vorkommende wieder eher dem Lias gleicht, ebenso wie auch der unterhalb der Vurvurásza befindliche Kalk und Kalksandstein.

Das ungefähr dreiseitig geformte Kalkgebiet ist von Osten und Süden durch oberkretazische Schichten begrenzt, während die nordwestliche Seite von Rhyolit gebildet wird. Es ist also zweifellos, daß wenigstens von Osten und Süden das Kalkterrain durch eine tektonische Linie begrenzt wird. Ob aber diese Linien einfache Senkungslinien sind, oder ob die Bildungen schuppenartig auf einander geschoben sind, das konnte ich nicht feststellen. Jene grauen Schiefervorkommnisse, die wir im Tal mitten im kristallinischen Kalk finden, würden eher darauf hinweisen, daß die Bildungen schuppenartig auf einander geschoben sind. Hierauf würde auch jenes schmale dunkelgraue Kalkband hindeuten, welches ich an der linken Talseite, östlich vom Kalkterrain, auf dem oberkretazischen Gebiet fand.

Den mindestens überwiegenden Teil des kristallinischen Kalkes gestattet seine mächtige Entwicklung mit dem im unteren Teil des Valea sacca befindlichen zweifellosen Malmkalk zu vergleichen, die dunkel gefärbten schieferigen Kalke und Kontaktmergel aber mögen den Lias, ja auch noch die Trias vertreten. Das eine aber ist unzweifelhaft, daß wir es in diesem Kalkgebiet mit dem Biharer Typus zu tun haben, was vom Gesichtspunkte der Tektonik des ganzen Gebirges aus von großer Wichtigkeit ist.

Den Ostabfall des Vlegyászagebirges in den Einschnitten der Täler, sowie auch zwischen den einzelnen Kalk- und Eruptivgebieten, füllen die der Oberkreide zuzuzählenden Bildungen aus, die aus dem eckigen Bruchmaterial des permischen Quarzitsandsteines und des kristallini-

schen Schiefers zusammengebackenen Grundkonglomerat, grauem Schiefer von oft phyllitischem Glanz und grobem lockerem Sandstein bestehen. Die letzteren enthalten stellenweise auch Versteinerungen. So fand ich z. B. am Fuß der Piétra alba, im obersten Teile des Skrindbaches im groben Sandstein von Gosautypus Petrefakten-Abdrücke. Dieses Petrefaktenvorkommen erwähnt auch schon PRIMICS, ohne daß er von den von ihm gesammelten Petrefakten etwas angeführt hätte. Von dem von PRIMICS gesammelten Material und aus meinem eigenen Sammelmaterial bestimmte ich bis jetzt von hier die folgenden Formen: *Pectunculus Marrotianus* D'ORB., *Astarte similis* MÜNST., *Cardium pectiniforme* MÜLL., *Cytherea Münsteri* ZITT. ?, *Cypricardia testacea* ZITT., *Trigonia limbata* D'ORB., *Nerita Goldfussi* KEFST., *Glauconia conoidea* SOW., *Cerithium Münsteri* KEFST., *Cerithium sp.*, *Volvulina laevis* D'ORB., *Actaeonella gigantea* SOW., *A. Lamarcki* SOW.

Über dem Oberkreide-Sediment lagert der Andesit und Rhyolit. SZÁDECZKY war der erste, der den Ausbruch der Andesite und Rhyolite auf diesem Gebiet an das Ende der oberen Kreidezeit versetzte und nach ihm ging dem Ausbruch der Rhyolite jener der Andesite voraus. Auf Grund meiner Untersuchungen fand auch ich es so, daß sowohl die Andesite, als auch die Rhyolite und die letzteren nicht nur hier, sondern auch in der Gegend von Mézged, überall den Oberkreideschichten aufliegen, und zwar so, daß die oberen Partien der Schichten in den Rhyolittuff übergehen oder mit ihm wechseln. Besonders gut ist dies zu sehen im Valea Meziadului und an der Ostseite der Vlegyásza an der unteren Grenze der Rhyolite, weniger deutlich aber bei den Andesiten. Diesen Umstand erklärt das, daß während die Rhyolite typisch stratovulkanische Bildungen sind und in ihrer tieferen Partie in großer Menge Tuff- und Breccienschichten sich befinden, in den Andesiten Tuffe und Breccien weniger vorkommen, daher der Übergang zwischen den oberkretazischen Sedimenten und den Andesiten auch nicht so deutlich zu sehen ist.

Schon in unserem gemeinsamen Bericht vom Jahre 1910 verwiesen wir darauf, daß wir auf Grund unserer Untersuchungen jene Auffassung SZÁDECZKY's uns nicht zu eigen machen können, der gemäß die Rhyolite unter einer oberkretazischen Hülle fest gewordene Bildungen seien, also auf Art der Lakkolite zwischen die Oberkreideschichten eingepresst wären, sondern daß wir sie für typisch stratovulkanische Produkte halten. Meine im abgelaufenen Sommer gemachten Beobachtungen bekräftigten nur überall diese meine alte Auffassung. Sowohl in der Umgebung von Mézged, wie am Ostabhang der Vlegyásza fand ich überall zuunterst in die Oberkreideschichten übergehenden Rhyolittuff und Breccien, auf die dann abwechselnd die Lavaströme von verschiedener

Struktur folgen, welche bald mehr, bald weniger Einschlüsse enthalten. Unter den einzelnen Lavaströmen ist der vollständig glasige Lavastrom überhaupt seltener, auch Pechstein kommt vor. SZÁDECZKY betrachtet auch die Kalkmasse der Piétra alba als einstige Hülle der Eruptivmasse.[1]) Dem wiederspricht aber auch schon der Umstand, daß dem vom Westrand der Kalkmasse auch von ihm erwähnten liassischen ?[2]) sandigen Tonsediment der Rhyolit der Vurvurásza aufgelagert ist. Der Kalk des oberen Teiles des Valea sacca ist zum überwiegenden Teil zwar kristallinisch, aber eben nicht dort, wo er dem Rhyolit zunächst gelegen ist, namentlich am nördlichsten Ende der Piétra alba. Die an diesem Kalk wahrnehmbare Kontaktwirkung kann man schon aus diesem Grunde nicht dem Effusionsgestein der Vlegyásza zuschreiben, sondern auch hier, wie im Bihargebirge nördlich von Rézbánya, bis zum großen Granitgebiet der Gegend von Biharfüred, überall der Einwirkung des in der Tat lakkolith- oder batolithartigen Tiefengesteines, welches im letzteren Gebiet — oft auch die einstige Hülle an sich tragend — nachträglich auf einem großen Gebiet auch zutage gelangte. Bezüglich der oberkretazischen Hülle aber kann ich auch neuerdings auf unsere in der Gegend von Biharfüred gewonnene Auffassung verweisen, der nach der aus oberkretazischem Material bestehende Schutt, den man auf den Rhyoliteruptionen findet, auf Schlammvulkan-Tätigkeit zurückzuführen ist, der aber zum Teil auch aus der Verwitterung des Einschlüsse enthaltenden Rhyolites herstammen mag.

[1]) Földtani Közlöny, Bd. XXXIV. p. 127.
[2]) Jahresbericht d. kgl. ung. geolog. R.-Anst. für 1906.





16. Die Umgebung von Biharosa (Rossia.)

(Aufnahmsbericht vom Jahre 1914.)

Von Dr. THOMAS v. SZONTAGH.

Infolge anderweitiger amtlicher Inanspruchnahme vermochte ich im Jahre 1914 bloß 30 Tage auf meinem Aufnahmsgebiete verbringen. Auch während dieser Zeit exkurrierte ich fast beständig bei Regenwetter.

Außer meinen Reambulierungsarbeiten besuchte ich auch die Umgebung von *Vasaskőfalva* und *Vaskóh* um einige in praktischer Hinsicht wichtige Daten zu sammeln.

Während der kurzen Zeit setzte ich mir vornehmlich das genaue Studium des Zusammenhanges und der Verbreitung des zwischen *Biharosa-Lunkaszpri* gelegenen Kreidezuges zum Ziel, u. zw. im Zusammenhange mit den NW-lich dahinziehenden Kreidesedimenten, die ich bereits in meinem Jahresberichte von 1913 erwähnte. NW-lich und N-lich von Biharosa füllen die Oberkreidebildungen die buchtartige Senke von Biharosa in größerem Umfange aus.

Weiter SE-lich, im NE-lichen Teile der Gemeinde *Szohodol-Lázur* treten diese Bildungen zum ersten Male auf; von hier an sind sie über Biharosa bis zum Meierhofe „*Sclava*“ bei *Lunkaszpri* und weiter NW-lich bis *Kiskér* sozusagen ohne Unterbrechung aufgeschlossen.

Am breitesten sind sie zwischen den Ortschaften *Lunkaszpri—Szitányturburest—Biharosa*. Diese Oberkreidesedimente lagern teilweise unmittelbar auf dem Malmkalke des oberen Jura, teilweise aber auf dem Requienien- und Foraminiferenkalk, welcher den oberen Teil der unteren Kreide vertritt. Die tiefste Partie dieser Oberkreidebildungen ist ein bläulichgrauer, weiter oben gelb verwitterter Mergel, welcher Ancyloceras- und eine größere Menge von Inoceramenresten führt.

Dieser Mergel tritt vornehmlich im östlichen Teile von Biharosa in kleineren Partien auf; weiters ist er N-lich von der Kirche am westlichen Abhang des Tales, sodann W-lich, im Riede „Curatura“, bei einer Quelle in horizontalen Bänken aufgeschlossen.

Weiter N-lich und NW-lich vom Riede „Curatura“ ist der Inoce-

ramenmergel auch in der Gegend der „Gropa mise“ aufgeschlossen, er wird jedoch stellenweise, namentlich auf der herrschaftlichen Hutweide, durch Trümmerwerk des darunter liegenden Rudistenmergels und des dichten, hellen Hippuriten- und Korallenkalkes verdeckt.

Weiter NNW-lich, bei der Höhenkote 476 bildet der Hippuriten-, Korallenkalk eine helle, dichte Klippe, die sich in geringer Länge von Osten gegen Westen zieht und nur eine geringe Fläche einnimmt.

Unter dem dichten Kalkstein, an der Mündung der bei der oberen Häusergruppe von Rossia beginnenden, aus Jurakalk bestehenden Felsenschlucht „Vale szohodol“, westlich von derselben, enthält der Kalkmergel der oberen Kreide eine sehr reiche Korallen- und Rudistenfauna.

Dieser Mergel tritt hier unmittelbar an einer Bruchlinie des hellgrauen Malmkalkes zutage. Inoceramen fanden sich darin nicht einmal nach langem Suchen und seine Fauna weicht überhaupt gänzlich von jener des Inoceramenmergels ab. Auch eine größere petrographische Abweichung ist bei den beiden Mergeln zu beobachten, so daß sie als Vertreter verschiedener Horizonte der oberen Kreide zu betrachten sind.

Der westliche Vorsprung des oberen Kreidegebietes bei Lunkaszpri-Szitányturburest besteht aus Sandstein und Mergel, welche Gesteine Kohlenspuren und Exemplare von *Actaeonella gigantea* führen.

Die untere, Schlierfazies der oberen Kreide findet sich N-lich von der Linie, die Felsőtopa und Lunkaszpri verbindet.

Aus der Umgebung von Rossia brachte ich aus dem bereits in meinem Jahresberichte von 1905 beschriebenen obertriadischen glimmerigen, dunkelgrauen Mergel, aus welchem weil. E. KITTL[1]) *Halobia Szontaghi* und *Halobia striatissima* beschrieb, wieder einiges paläontologisches Material heim, namentlich kleine Cephalopoden.

W-lich von Rossia, am SE-lichen Vorsprung des Gyalu Mihetiu fand ich an einer kleinen kegelförmigen Erhebung einzelne größere Rhyolitblöcke, u. zw. an der Grenze des Malmkalkes und des sandigen Kreidemergels.

Südöstlich von dem kleinen Kegel liegen auf dem Bergrücken schmutzigweiße Tuffstücke mit umgewandelten und zersetzten Biotitplättchen, sowie fremden Einschlüssen umher. Es konnte nicht entschieden werden, ob diese beiden Gesteine anstehen, oder nur lose Stücke sind.

Da jedoch solche Eruptivgesteine erst weit im W von hier auftreten und in den klastischen Gesteinen keine Rhyolittrümmer in sol-

[1]) E. KITTL: Beiträge zu einer Monographie d. Halobien u. Monotiden d. Trias. Result. d. wis. Erf. d. Balatonsees. Palaeontologie Bd. II., 4. Abhandl.

chem Maße auftreten, glaube ich, daß diese auf einer etwa 20—25 m^2 großen Fläche vorkommenden Rhyolitstücke hier anstehend sind.

Schließlich will ich schon hier bemerken, daß sich in der weiteren Umgebung von Rossia gewisse Sandsteingebiete, die ich bisher für permisch hielt, als unterliassisch erwiesen. Dies beobachteten wir bereits im Jahre 1910 auch im Bihargebirge.

---

17. Das taube Sediment von Zalatna.

(Bericht über die geologische Aufnahme vom Jahre 1914.)

Von Dr. KARL v. PAPP.

Taubes Sediment nenne ich jenes von roten Sandstein- und Konglomeratstücken gebildete grobe Sediment, welches, hie und da mit Schotter- und Tonlagern abwechselnd, in verschiedener Beschaffenheit und wechselnder Mächtigkeit fast überall im Siebenbürgischen Erzgebirge zu finden ist. Die erste detaillierte Beschreibung dieser Bildung haben HAUER und STACHE im Jahre 1863[1]) geboten. Dieselben beobachteten an den durch ihre rote Farbe auffallenden Konglomeratbänken ein SES-liches Einfallen von 25° und fanden unter den dieselben gestaltenden Geröllen auch trachitische Gesteinsstücke. Die Zsidóhegyer roten Konglomerate und die Petrosáner Quarztrachite werden ausführlich beschrieben. Das Alter derselben stellen sie in das jüngere Tertiär, in das Miozän. Den im Verespataker Sandstein vorkommenden verkohlten Zweigrest hat ETTINGSHAUSEN in Wien bestimmt und unter dem Namen *Bronnites transsylvanicus* ETT. als neue Art beschrieben, deren nächste Verwandten miozän sind.

Die zweite zusammenfassende Skizze gab FRANZ POSEPNY im Jahre 1868[2]) und erwähnt die gedachte Bildung unter der Benennung Lokalsediment. Seit jener Zeit ist die Benennung Lokalsediment in den Fachkreisen allgemein bekannt. POSEPNY teilt das Lokalsediment in drei größere Gruppen, u. zw. beschreibt er: a) ein kleineres Becken zwischen Verespatak und Korna, b) ein größeres Becken zwischen Zalatna und Tekerő, endlich c) die ausgebreiteteren Lokalsedimente zwischen der Maros und Körös. Die roten Lokalsedimente werden auch von Eruptivgesteinen durchdrungen. Obwohl er in denselben keine Fossilien fand, identifiziert er sie nach der Analogie

[1]) FRANZ RITTER v. HAUER — Dr. GUIDO STACHE: Geologie Siebenbürgens. Wien, 1863. pag. 528, 535—536.

[2]) F. POSEPNY: Zur Geologie des siebenbürgischen Erzgebirges. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt, XVIII. Bd. 1868. Wien, pag. 53—56.

des Vöröshegy bei Szászsebes (Mühlenbach) mit den Zsiltaler Schichten. POSEPNY versetzt daher das Lokalsediment in das Oligozän.

In demselben Werke berührt POSEPNY das Gold-Dreieck zwischen Offenbánya, Halmágy und Nagyág, welches später, im Jahre 1872, auch von J. v. SZABÓ und JOSEF HOZSÁK in der Zeichnung dargestellt wurde. Dieses Dreieck wurde dann von mir im Jahre 1906 in das Gold-Viereck modifiziert.[1])

In der Sitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 6. Mai 1885, der JOSEF v. SZABÓ präsidierte, führte WILHELM ZSIGMONDY[2]) den Steinkern eines mediterranen *Conus* vor, der in den Ablagerungen des Verespataker Sedimentes vorkam. Der anwesende Eigentümer des Steinkernes, Dr. PAUL v. HOITSY, machte das kostbare Fossil der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt zum Geschenk. Die Bemerkung des Vorzeigenden, daß dies das erste Fossil von Verespatak sei, konnte nicht aufrecht bestehen, da, wie bereits oben erwähnt, schon im Jahre 1863 *Brounites transsylvanicus* aus dem Verespataker tauben Sediment beschrieben wurde. Jener pyritisierte *Conus,* der sich im Museum der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt befindet, erinnert an die mediterrane Art *Conus ponderosus.* Einen solchen Typus gibt es in der oberen Kreide nicht. In dem an dem Steinkern anhaftenden Gestein erkannte Dr. MORITZ v. PÁLFY die quarzige Breccie des Verespataker Erbstollens.

BÉLA v. INKEY hat im Jahre 1885, in seinem epochalen Werk über Nagyág,[3]) jene tertiären Sedimente, die POSEPNY Lokalsedimente genannt hat, detailliert hervorgehoben. Dieselben werden vorherrschend von Sandsteinen und Konglomeraten gebildet, denen sich auch roter und grauer Ton, harter Mergel, sandiger Kalk und Gipsschichten beigesellen; oberhalb Boksa mare kommt sogar auch Lignit darin vor. Bei Vormaga und Hondol entdeckte er drei Kalkschollen, in welchen sich *Lithothamnien, Ostrea cochlear* POLI, *Ostrea Hörnesi* REUSS, *Pecten Leythaianus* PARTSCH usw. fanden. Auf Grund dieser Fossilienvorkommen teilte INKEY die ganze Sandstein-, Konglomerat- und Tonbildung in die obere Mediterranstufe ein.

[1]) Dr. PAPP KÁROLY: A karács—czebei aranybányák Hunyad-vármegyében. Bányászati és Kohászati Lapok. Budapest. 39. évi 42. köt., 1906. febr. 1., pag. 161—176. — Die Goldgruben von Karács—Czebe in Ungarn. Zeitschrift für prakt. Geologie. XIV. Jahrg. — 318. 1906. Berlin, p. 305.

[2]) Földtani Közlöny, Budapest. 1885. XV. Bd., pag. 374.

[3]) BÉLA v. INKEY: Nagyág und seine Erzlagerstätten. 1885. Budapest. Verlag der k. u. Naturwissenschaftl. Gesellschaft. pag. 119—122.

Georg Primics bezeichnete im Jahre 1896 in seinem Werke über das Csetrásgebirge[1]) jene roten, sandigen, konglomeratischen und tonigen Sedimente, die Posepny Lokalsedimente des Siebenbürgischen Erzgebirges und Inkey mediterrane Sedimente nannte, als Lokalsedimente und wies diese an dem ganzen Abhange des Csetrásgebirges ober der Maros, von Mado bis Alsólunkoj, in einer breiten Zone nach. Ihre Mächtigkeit schätzt er auf 300 m.

Primics gibt ober dem Ton des untermediterranen Schlier, der seines Erachtens auf der sicheren Basis der Cerceler Fauna begründet ist, folgende Horizontierung an:

1. Leithakalk mit fossilführenden Schichten, die Inkey nachgewiesen hat;

2. Gipsstöcke, insbesondere entwickelt im Dorfe Seszur;

3. Lokalsediment-Gruppe — taubes Sediment — mit Braunkohlen-Spuren, Tonmergel, Sandstein- und Konglomeratbänken, darüber

4. Dazittuff in Hercegány und Ormingy, und

5. Andesittuff als jüngste Bildung der Schichtenreihe.

Die unter 1 bis 5 aufgezählten Gruppen bilden ein obermediterranes Sediment, auf welchem die Nozság-Vormáger sarmatischen Cerithienkalke lagern. Primics stellt die tauben Sedimente in das obere Mediterran und bestimmt sogar auch hier ihre Lage ganz scharf.

Gegenüber diesen Forschern reihte Baron F. Nopcsa,[2]) der die Süßwassersedimente der Szentpéterfalvaer Schichten mit den seither bekannt und berühmt gewordenen Dinosauriern entdeckte und deren Alter in die danische Stufe der oberen Kreide versetzte, im Jahre 1905 auch die tauben Sedimente des siebenbürgischen Erzgebirges in das Danien.

Dr. Julius v. Szádeczky schließt sich in seiner, im Jahre 1909 verfassten epochalen Studie über die Gesteine von Verespatak[3]) der Auffassung des Barons Nopcsa an und gelangt zu dem Schluße, daß das von Josef v. Szabó vermutete höhere Alter des Rhyolits wahrscheinlich

[1]) Dr. Primics György: A Csetrás-hegység geológiája és ércteléreі. Kiadja a kir. m. Természettudományi Társulat, Budapest, 1896.

[2]) Franz Baron Nopcsa: Zur Geologie der Gegend zwischen Gyulafehérvár, Déva, Ruszkabánya und der rumänischen Landesgrenze. Budapest, 1905. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ung. Geolog. Anstalt XIV. Bd., 4. Heft, pag. 182.

[3]) Dr. Gyula v. Szádeczky: Über die Gesteine von Verespatak. Supplement zum Földtani Közlöny 39. Bd., 1909, Budapest, pag. 436—464.

zu sein scheint. Die Zeit des Ausbruches der Verespataker Rhyolite versetzt Professor v. SZÁDECZKY in die obere Kreide.

Dr. MORITZ v. PÁLFY kommt in seiner Monographie des Siebenbürgischen Erzgebirges wieder auf den Standpunkt POSEPNY's zurück,[1]) indem er nämlich

a) die roten Tone und Schotter des untersten Horizontes — in welchem die Zalatnaer Rhyolitlava lagert — in das Untermediterran einreiht, dessen unterster Teil auch bis in das Oligozän hinabreichen kann;

b) den Gips- und Tonhorizont — den Schlier — als Grenzschichte des Ober- und Untermediterrans ansieht und

c) den oberen Horizont der Sandsteine und Konglomerate — auf Grund der Cereceler Tonschiefer-Fauna — in die obermediterrane Stufe stellt.

Er erwähnt vom Verespataker Bergwerksreviere, daß PAUL ROZLOZSNIK in dem nahen quarzigen Sandstein Blattabdrücke von *Cinnamomum* gefunden hat. Nachdem man aber der Monographie STRAUB's zufolge *Cinnamomum* in voreozänen Ablagerungen in Europa nicht kennt, steht die Zugehörigkeit der Verespataker Lokalsedimente zum Tertiär außer Zweifel. Demzufolge versetzt Dr. v. PÁLFY die Zeit der Rhyoliteruptionen in das Mediterran.

In neuester Zeit beschrieb Dr. STEFAN GAÁL[2]) eine neue Lima-Art aus dem Zalatnaer Lokalsediment unter dem Namen *Lima grandis* n. sp., als deren nächste Verwandte er die oberkretazische Art *Lima simplex* D'ORB. erwähnt. Die großen Lima-Arten kommen in den oberkretazischen Schichten in Südfrankreich tatsächlich sehr häufig vor und unter den von Professor GAÁL aufgezählten Arten ist die Cenomanform *Lima clypeiformis* D'ORB. in der Coquand-Kollektion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt auch in mehreren großen Exemplaren zu sehen.

Es gibt aber auch ein noch größeres Exemplar von *Lima* im Museum der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt, und zwar aus dem Kisceller Ton der Budaujlaker Ziegelei. Es ist dies der äußere Abdruck

[1]) Dr. MORITZ v. PÁLFY: Geologische Verhältnisse und Erzgänge der Bergbaue des siebenbürgischen Erzgebirges. Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanst. XVIII. Bd., 4. Heft. Budapest, 1910. Pag. 248—251.

[2]) Dr. ST. v. GAÁL: Eine neue Lima-Art aus dem Lokalsediment in der Umgebung von Zalatna. Supplement zum Földtani Közlöny. Budapest. 1914. 44. Bd., pag. 145—149.



einer großen Lima, an welcher auch die Skulptur gut wahrnehmbar ist, mit dem zugehörigen Steinkern, die den Namen *Lima Szabói* Hofmann erhielt. Diese Art hat Karl Hofmann im Jahre 1873 beschrieben[1]) und als deren nächste Verwandte die Form *Lima miocaenica* E. Sism. bezeichnet. Zu der selben Art stellt er auch jenes kleine Exemplar, das als sehr junges Individuum gleichfalls in den oligozänen Schichten in der Budaujlaker Ziegelei vorkam.

Unter den riesigen Zalatnaer und Budaujlaker *Limen* fällt die Formenähnlichkeit auf, doch wird die Vergleichung durch den Umstand erschwert, daß beide Exemplare defekt sind. Nach gemeinschaftlicher Besichtigung der Budaujlaker Lima mit dem Herrn Direktor Dr. v. Lóczy haben wir konstatiert, daß die Zalatnaer und die Budaujlaker Lima zu einem Typus gehören. Die Dimensionen der Zalatnaer Lima sind nach Dr. Gaál folgende: Länge 134 mm. Breite 84 mm; jene der Budaujlaker nach Dr. Hofmann im ergänzten Zustande: wenigstens 125, bezw. 90 mm.

Die streng paläontologische Vergleichung und Beschreibung ist noch vom Herrn Professor Dr. Gaál zu erwarten, der diese gewiß mit gehöriger Gründlichkeit durchführen wird.

Indessen muß ich auch hier schon darauf hinweisen, daß die Lima aus dem tiefsten Horizonte des Zalatnaer tauben Sedimentes eine nahe Verwandtschaft zu jener aus dem Budaujlaker Unteroligozän zeigt, von welcher einige Exemplare auch im Mergel des Budaer Festungsberg-Tunnels vorkamen. Hofmann beschreibt sie als eine oberoligozäne Art, nachdem man im Jahre 1873 die Budaer Tone dem Oberoligozän eingereiht hatte. In neuerer Zeit zählen wir jedoch auf Grund der stratigraphischen und paläontologischen Detailstudien der Dr. Schafarzik a) den Budaer Mergel und b) den in dessen Hangenden befindlichen Kisceller Ton zum Unteroligozän, und zwar zur ligurischen Stufe desselben.

Nach alldem gewinnt die Studie Ferenczi's über die Zalatnaer tauben Sedimente[2]) eine sehr wahrscheinliche Grundlage, in welcher Studie er das zwischen Zalatna und Nagyalmás sich ausbreitende Tertiärbecken folgendermaßen horizontiert:

a) Unterer Horizont. Roter Sandstein und Konglomerat

[1]) Dr. Karl Hofmann: Beiträge zur Kenntnis der Fauna des Hauptdolomites und der älteren Tertiär-Gebilde des Ofen-Kovácsier Gebirges. Mitt. aus d. Jahrbuche der kgl. ung. Geolog. Anstalt II. Bd. Pest. 1873. Pag. 199—200. Taf. XIV. Fig. 3a—c.

[2]) Dr. St. Ferenczi: Das Tertiärbecken von Zalatna-Nagyalmás. Mit den Figuren 1—3 und der Tafel I. Supplement zum Földtani Közlöny. 44. Bd. Budapest, 1915. Pag. 57—68.

mit Rhyolittuff. Im Magos-Lázár'schen Steinbruch in Felsőkénesd bei Zalatna kommt *Lima grandis* Gaál vor. Alter: Oberoligozän—mittleres Miozän.

b) Mittlerer Horizont mit Gipslagern — mittleres Miozän.

c) Oberer Horizont — Andesittuff- und Dazittuff-Ton und Sandstein. Auf dem Nagyalmáser Plesa-Rücken kommen vor: *Cinnamomum Scheuchzeri* Heer, *Laurus primigenius* Ung., *Picnodonta cochlear* Poli, *Pecten Malvinae* Dub. Alter: Obermediterran.

Ohne bei diesem Anlasse in eine Gliederung des tauben Sedimentes in anderen Gegenden des Siebenbürgischen Erzgebirges einzugehen, will ich mich nur darauf berufen, daß das unmittelbare Liegende der Kohlenflöze zwischen Brád und Körösbánya im Tal der Fehér-Körös, die auf Grund der in denselben vorkommenden Fossilien obermediterran sind, überall der rote Schotter und Ton ist, welche Bildung ich bereits vor einem Jahrzehnt in meinen, in den Spalten des Jahresberichtes der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt publizierten Studien permanent in die untermediterrane Stufe eingereiht hatte. Meine in der Zalatnaer Gegend durchgeführten Untersuchungen haben jene Ähnlichkeit noch augenfälliger gemacht, welche sich zwischen den irisierenden Ton- und Schotterlagern im Tal der Fehér-Körös und den Zalatnaer tauben Sedimenten sowohl räumlich als zeitlich offenbart.

Das untere Glied der tauben Sedimente bei Zalatna setzt sich aus Sandsteinen und Konglomeraten zusammen. So liegt zwischen Galac und Petrosán unmittelbar auf dem Karpathensandstein statt dem Konglomerat das taube Sediment. In diesem Konglomerat befinden sich Andesitgerölle, deren Material jedoch von den Zsidóhegyer oder Breázaer Andesiten abweicht. Im untersten Gliede des tauben Sedimentes habe ich auf meiner, in Gemeinschaft mit Ferenczi unternommenen dreiwöchentlichen Studienreise die Andesitgerölle an mehreren Orten konstatiert. Wenn man unter dem Zsidóhegy, vom Fuße der auf 747 m Höhe sich erhebenden Jurakalkklippe über die, letztere umlagernden unterkretazischen gefalteten Schiefer nach Norden, in das Valea mika-Tal, hinabschreitet, sieht man deutlich, daß über den Kreideschiefern hartes Konglomerat liegt. Die Konglomeratbänke liegen diskordant auf den gefalteten Kreideschiefern; die Grenze zwischen der Kreide und dem Tertiär ist eine scharfe. Die Fallrichtung des groben Konglomerates ist eine SW-liche, der Fallwinkel 40°. Im Bette des Valea-mika gegen Norden schreitend, fällt uns eine zirka 2 m mächtige Bank voll Andesitschotter auf: die aus Andesitgeröllen bestehende Bank liegt mit SW-lichem Einfallen unter 25° konkordant auf den aus Sandsteinschutt be-

stehenden Bänken des tauben Sedimentes. Gegen Süden, ungefähr 40 m nördlich von jenem Kreuzweg, der, von der Oprescer Häusergruppe sich hinabschlängelnd, das Tal durchschneidet, fallen uns abermals zwei benachbarte Bänke von 1½—2 m Mächtigkeit auf, die voll Andesitschotter sind. Ihr Liegend und Hangend bildet aus gleichartigem Sandstein bestehendes taubes Sediment mit konkordanter Schichtung bei SW-lichem Einfallen unter 30°. Ein wenig nördlich vom Oprescer Fußweg wird das Tal bei der Höhenkote 497 m von einer ost-westlich streichenden Bruchlinie durchschnitten und zeigt letztere ein südliches Einfallen von 70°. Kaum 10 m von dieser entfernt, befindet sich die andere Bruchlinie. Die zwischen beiden Linien eingekeilte, verworfene Partie zeigt Sandsteinbänke mit SW-lichem Einfallen von 20°; die Schichten des tauben Sedimentes scheinen in der bezeichneten eingekeilten Partie nach Norden unter 5° und nach Süden unter 30° einzufallen. Die nach Norden ziehende Störung findet ihre natürliche Erklärung, nachdem man in der Gegend der Höhenkote 655 m auf eine von Pyroxen-Andesit verborgene Bruchlinie gerät. Im Bette des Valea-mika finden wir den Zentralkern der Andesit-Breccie, aus welchem sich die Bänke der Andesit-Lava nach Norden und Süden zwischen den Sandstein gepresst haben. Nördlich finden wir bei der Höhenkote 467 m den zweiten Andesitbreccien-Stock in einem kaum 10 m breiten Streifen, der in Wirklichkeit zwischen die Sandsteinbänke eingepreßt ist, die hier ein SW-liches Einfallen unter 30° aufweisen. In der Andesitbreccie sieht man eine Pyroxen-Andesit-Lava von kaum 2 m Breite. Nach Norden, zur Mündung des Valea-mika weiter schreitend, begegnet man roten Sandsteinbänken mit SW-lichem Einfallen von 28°, die mit brecciösem Material gesprenkelt sind. In diesem tauben Sediment bemerken wir auch unter dem 580 m hohen Gipfel zwei Rhyolitbänke, eine von 25, die andere von 15 m Mächtigkeit, die sich beide eng zwischen die Sandsteinschichten einpassen.

An der Mündung des Almási-Tales habe ich im August 1911 mit dem Herrn Direktor L. v. LÓCZY im Konglomerat des tauben Sedimentes Bryozoenkalksteinstücke gefunden. Das Profil kann man nördlich beim Eingang des Almási-Tales, der Industriebahn entlang fortsetzen. Das taube Sediment besteht bei der Mündung des Almási-Tales aus roten Sandsteinbänken mit SW-lichem Einfallen unter 30° und wird unter der Höhenkote 463 m von in Grünstein umgewandelten Andesit durchbrochen; dann pressen sich zweigartig hineinreichende Bänke des Rhyolit zwischen den Sandstein und opalisieren denselben am Kontakt. Gegenüber der Mühle taucht der Rhyolit an der Mündung des Pareu Karbonarilor abermals auf und längs seiner verzweigenden Ausläufer ist der Sandstein überall opalisiert.

In der Mitte von Zalatna, an der Abzweigung des Vultori-Tales, erhebt sich der 488 m hohe Kalvarienhügel, von welchem man gegen NE schreitend, auf den 602 m hohen Gipfel der Magura-Ungureszka gelangt. Diese zwei Berge bieten den schönsten Aufschluß des tauben Sedimentes.

Die nördliche und östliche Lehne der Magura-Ungureszka gehört zum Grundgebirge, welches hier unterkretazischer Sandstein ist, dessen Bänke nach NE unter 40° einfallen. Auf dem Kreidesandstein liegt unmittelbar diskordant brecciöser Sandstein mit SW-lichem Einfallen von 45° als unteres Glied des tauben Sedimentes. Hierauf folgt eine zirka 2 m mächtige, aus Andesitschotter bestehende Bank und gegen den Kalvarienhügel hinabschreitend, begegnen wir Sandsteinbänken und mitunter mächtigen Jurakalk- und Kreidesandsteinstöcken. An der Lehne liegen die härteren Kalkstein- und Quarzblöcke ausgewittert aus den Sandsteinbänken lose umher. Gegen den Kalvarienhügel hin fallen die Schichten sanfter ab, der Sandstein wird feinkörniger und bei der Höhenkote 488 m beobachtet man am Sandstein nur ein Einfallen von 25° nach SW. Zwischen die Bänke des letzteren presst sich ein Rhyolitläger ein, dessen in die Tiefe gehenden Stiel jedoch ebenfalls zu sehen ist, wie er die Bänke des Sandsteines in ein gründliches opaliges Material umgewandelt hat.

Bemerkung zu dem letzten Absatz auf Seite 351 und dem ersten Absatz auf Seite 352:

Das Original zu *Lima Szabói* HOFM. liegt im mineralogisch-geologischen Kabinett des Ungarischen Nationalmuseums. Das Original war nicht vollständig, sondern es war nur etwa die Hälfte des Exemplares, der Teil gegen den Wirbel zu erhalten. Zu diesem fand sich jedoch im 1876 die Ergänzung, die Partie am unteren Rande. Sehr erwünscht wäre es also, das ganze Original abzubilden. L. v. LÓCZY.

f) In der ungarischen Mittelgebirgsgruppe an der Donau und im Pécser (Fünfkirchner) Gebirge.

18. Das Rhyolithgebiet der Gegend von Pálháza im Komitate Abauj-Torna.

(Bericht über die Aufnahme d. J. 1914.)

Von Dr. MORITZ v. PÁLFY.

(Mit 3 Textfiguren.)

Wie ich in meinem Bericht aus dem Komitate Bihar schon erwähnte, führte ich nach Unterbrechung der Biharer Aufnahmen auf dem jüngeren Eruptivgebiet des Eperjes-Tokajer Gebirges in einem abgeschlossenen Tiergarten in der zweiten Hälfte des Sommers Aufnahmen durch. Bei dieser Gelegenheit schloß ich nach Süden und Westen ungefähr direkt an jenes Gebiet an, welches Dr. JULIUS v. SZÁDECZKY schon früher bekannt gemacht hatte. SZÁDECZKY's erste Mitteilung unter dem Titel: *Petrographische und geologische Verhältnisse des centralen Theiles der Tokaj-Eperjeser Gebirgskette in der Umgebung von Pusztafalu* erschien im XIX. Band (1889) des Földtani Közlöny, in welcher Arbeit er das Gebiet nördlich von Pálháza bespricht, während seine zweite Arbeit ebenfalls im Földtani Közlöny 1897 (XXVII. Band) unter dem Titel: *Das nordwestlich von Sátoraljaujhely zwischen Rudabányácska und Kovácsvágás gelegene Gebiet in geologischer und petrographischer Hinsicht* erschien. Beiden Arbeiten ist auch eine geologische Karte beigegeben. Das von mir begangene Gebiet schließt sich dem ersteren an der südlichen, dem letzteren an der westlichen Seite an.

Der größte Teil des begangenen Gebietes entfällt auf die rechtsseitigen Seitentäler des Tales von Pálháza, auf den Kemenczepatak, dessen Seitenäste und Rücken, auf einem kleinen Terrain zieht es sich aber auch jenseits des Wasserscheiderückens nach Süd auf den oberen Teil des Tales von Erdőhorváti hinüber. Es bildet dieses Gebiet noch nicht ein geologisch umgrenztes Territorium und so kann ich bei dieser

Gelegenheit auch nicht über endgiltige Ergebnisse berichten, hoffe aber, daß ich in der nahen Zukunft auch zur Aufnahme des umgebenden Gebietes Gelegenheit haben werde, daher ich jetzt über die geologischen und vulkanologischen Verhältnisse dieses Teiles nur einen vorläufigen, skizzenhaften Bericht abgebe.

Szádeczky unterschied auf dem, meinem Gebiet nach Osten hin sich unmittelbar anschliessenden Terrain die folgenden Bildungen:

Andesite:
- Pyroxen-Andesite,
- Pyroxen-Amphibolandesite.

Rhyolite:
- Orthoklas-Quarzrhyolit,
- Plagioklas-Rhyolit, mit Quarz und ohne Quarz.

Trümmer- und Sedimentbildungen:
- Lockerer Bimssteintuff und Breccie, diese werden bedeckt von
- steiniger, viel Quarz und Orthoklas enthaltender Rhyolitbreccie,
- Andesittuffe und Breccien, zum Teil im Liegenden der Orthoklas führenden Tuffe (mediterran), zum Teil im Hangenden derselben (sarmatisch),
- Cerithienkalke.

Auf dem von mir begangenen Gebiet fand ich diese Ablagerungen auch selbst vor und vielleicht eben nur die steinigen, viel Quarz und Orthoklas enthaltenden Rhyolitbreccien sind es, die ich in so positiver Weise nicht recht ausscheiden konnte, wie Szádeczky. Während aber Szádeczky lediglich auf petrographischer Basis die Gesteine des Gebietes besonders ausschied, abgesehen von dem auch von ihm ausgeschiedenen Cerithienkalk, versuchte ich dieselben auf dem von mir begangenen Gebiet auch nach dem Alter zu schei-

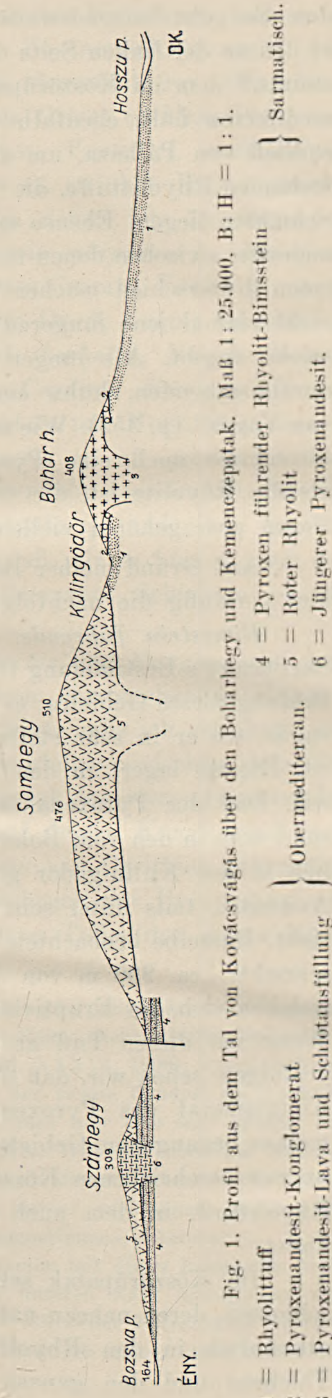


Fig. 1. Profil aus dem Tal von Kovácsvágás über den Boharhegy und Kemenczepatak. Maß 1 : 25.000, B : H = 1 : 1.

1 = Rhyolittuff
2 = Pyroxenandesit-Konglomerat } Obermediterran.
3 = Pyroxenandesit-Lava und Schlotausfüllung
4 = Pyroxen führender Rhyolit-Bimsstein } Sarmatisch.
5 = Roter Rhyolit
6 = Jüngerer Pyroxenandesit.

den. So geht beispielsweise aus SZÁDECZKY's Beschreibung hervor, daß er den an der linken Seite des Tales von Kovácsvágás befindlichen Bimssteintuff dem im Köszörűpatak vorhandenen Obermediterran zufolge für mediterran hält, ebenfalls als mediterran bezeichnet er aber auch die südlich von Pálháza, um die Mündung des Kemenczepatak herum auftretenden Rhyolittuffe, die indessen ausgesprochen über den sarmatischen Schichten liegen. Ebenso erwähnt er die älteren und jüngeren Pyroxenandesite, zwischen denen man „weder makroskopisch, noch mikroskopisch einen Unterschied machen" kann, auf seiner Karte aber bezeichnet er nicht einmal jene jüngeren und älteren Eruptionen, die er im Text als solche angibt. Als jünger bezeichnet er z. B. die „den Orthoklastuff durchbrechenden, kühn emporragenden Andesitkuppen der Umgebung von Vágás" (p. 352). Wie wir später sehen werden, ist auf diesem Gebiet tatsächlich auch eine Pyroxenandesit-Eruption vorhanden, die jünger als die Rhyolite ist, die von SZÁDECZKY als jünger bezeichneten Eruptionen aber gehören vielleicht ausnahmslos sämtlich den älteren an.

Auf Grund meiner Begehungen kann ich vom aufgenommenen Gebiet vorläufig die nachfolgenden Bildungen beschreiben:

Bimsstein führender Orthoklas-Rhyolittuff. Ich halte den nach SZÁDECZKY's Bestimmung Orthoklas führenden Rhyolittuff für die älteste Bildung dieses Gebietes; er bedeckt die linke Seite des Tales von Kovácsvágás, wo er in sehr steilwandigen kahlen Wasserrissen aufgeschlossen ist. Diesem lagert in den höheren Teilen der Tallehne Pyroxenandesit auf. Daß der Pyroxenandesit auf diesem Tuff tatsächlich daraufliegt, sieht man in den vom Boharberg nach Norden ziehenden Tälern, namentlich in der Kulin-gödör gut, wo dieser Tuff teils unter die Lava des Andesites, teils unter sein Konglomerat und seine Breccie sich hineinzieht. Dasselbe beobachtete hier auch SZÁDECZKY, der hierüber folgendes schreibt: „ca. 290 m von diesem Riss findet man im Graben Tuff, auf welchen sich die Eruptivbreccie des Pyroxenandesites lagert" (p. 356). Wenn wir diesen Tuff an der linken Seite des Tales von Kovácsvágás verfolgen, sehen wir, daß über ihm in nahezu 300 m Seehöhe überall das Konglomerat des Pyroxenandesites gelagert ist. Im südlichsten Teil meines begangenen Gebietes oberhalb dem Ursprung des auch von SZÁDECZKY beschriebenen Köszörűpatak (Köszörűbach), finden wir noch den Rhyolittuff, in dem auch schon je ein Pyroxenandesit-Einschluß sich findet.

Im Köszörűpatak selbst sehen wir Pyroxenandesit-Breccie aufgeschlossen, deren nahezu nach Westen einfallende Schichten nach abwärts allmählich in den Rhyolittuff übergehen. Die westliche Seite dieses Tälchens und den ganzen Rücken bildet Pyroxenandesit-Breccie und

Tuff, der nach Norden hin mit dem Andesit des Boharhegy und unter dem Andesit mit Andesit-Konglomerat in Zusammenhang steht. Die Andesit-Breccie im Köszörűpatak enthält obermediterrane Fossilien, unter denen auch SZÁDECZKY schon die Arten *Ostrea cochlear* POLI, *Isocardia cor* LINNÉ, *Spondylus crassicosta* LAM., *Venus cf. multilamella* LAM., *Venus cf. clathrata* DUJ. und *Trochus sp.* anführt. Hier sammelte auch ich in größerer Menge Fossilien, von denen ich die folgenden Arten bestimmte: *Ostrea cochlear* POLI, *Anomia ephippium* L., *Panopaea Menardi* DESH., *Tellina planata* L., *T. lacunosa* CHEMN., *Venus cf. cincta* EICHW., *V. subrotunda* DEFR. (= *V. clathrata* DUJ.), *Lucina borealis* L., *Arca (Barbatia) subhelbingii* D'ORB. (= *A. barbata), Nucula Mayeri* HÖRN., *Pectunculus pilosus* L., *Pecten sp., Cardium discrepans* BAST., *Pecten aduncus* EICHW., *Jouannetia semicaudata* DES MOUL. *var. urensis* FONT.,[1]) *Lithodomus lithophagus* L., *Fissurella sp. cf. graeca* L., *Isocardia cor* L., *Spondylus crassicosta* LAM., *Turritella vermicularis* BROCC., *Turritella sp.*,[2]) *Cypraea sp., Conus sp., Serpula sp.* und einen *Lamna*-Zahn. Aus dieser Fauna geht also hervor, daß wir es hier — wie das auch SZÁDECZKY festsetzte — mit obermediterranen Schichten zu tun haben.

Pyroxenandesit, sowie dessen Tuff, Breccie und Konglomerat. Auf den Orthoklas führenden Rhyolittuff, dessen entsprechendes Effusivgestein ich auf meinem Gebiet nicht fand, folgte, wie ich erwähnte, die Eruption des Pyroxenandesites. An der Berglehne zwischen dem Tal von Kovácsvágás und jenem von Kemenczepatak lagerten sich entweder unmittelbar auf den Andesit selbst, oder auf dessen Konglomerat und Tuff die *sarmatischen Schichten* teils in Form von Cerithien führendem Kalk, teils als schieferiger Ton ab, der Ausbruch der Pyroxenandesite mußte also zur Zeit der Ablagerung des oberen Teiles des oberen Medi-

[1]) Die *Jouannetia semicaudata* genannte Bohrmuschel wurde aus den obermediterranen Schichten Ungarns zuerst von E. VADÁSZ in Rákos nachgewiesen (Budapest—Rákos's obermediterrane Fauna. Földtani Közlöny Bd. XXXVI. 1906), wo er mehrere hundert Exemplare sammelte. Der angeführte wäre der zweite Fundort des Vorkommens dieser Art in Ungarn, welche, wie in Rákos, auch hier eine sehr häufige Art ist, die in die harte Andesitbreccie sich hineinbohrte. Während aber die Rákoser Exemplare nach VADÁSZ Steinkerne sind, kommen an diesem neuen Fundort sehr schön erhaltene beschalte Exemplare vor, die — meiner vorläufigen Bestimmung nach — mit FONTANNES's Varietät *urensis* übereinzustimmen scheinen.

[2]) Im ganzen d. *Turr. terebralis* ähnlich, aber eine mit dieser keinesfalls übereinstimmende Art, deren flache, nur oberhalb der unteren Naht unmittelbar sich herauswölbende Umgänge mit 20—22 feineren und stärkeren Spirallinien verziert sind. In der mehr zusammenfassenden Literatur stieß ich bisher noch auf keine ähnliche Art.

terran oder zu Beginn der sarmatischen Zeit vor sich gegangen sein. Das Lagerungsverhältnis des *Cerithienkalkes* zum Pyroxenandesittuff sieht man gut östlich der Mündung des Kemenczepatak im ersten Tälchen, wo auf das aus großen Stücken bestehende Andesitkonglomerat Tuffschichten folgen, denen in ungefähr 3·5 m Mächtigkeit weißer, mehr lockerer und häufig oolithischer Kalk auflagert. Der Kalk ist mit Fossilspuren erfüllt, die aber zum großen Teil Steinkerne sind, doch kommen auch Exemplare mit Schale vor. Die Bestimmung des hier gesammelten Materiales verdanke ich der Freundlichkeit meines Kollegen Dr. ZOLTAN SCHRÉTER, der die folgenden Arten bestimmte: *Modiola marginata* EICHW., *Ervilia podolica* EICHW., *Dosinia sp.*, *Cardium obsoletum* EICHW. *var. vindobonense* PARTSCH, *Cerithium (Vulgocerithium) rubiginosum* EICHW., *Nerita picta* (FÉR.) EICHW., *Buccinum (Dorsanum) duplicatum* SOW., *Potamides mitralis* EICHW., *Serpula sp.* Diesen Fundort erwähnt auch SZÁDECZKY, ohne aber Fossilien aufzuzählen. Namentlich die obere Partie des Kalkes ist von Einschlüssen eruptiven Ursprungs erfüllt. Während man in der tieferen Partie das Pyroxenandesit-Gerölle findet, sind in der oberen Partie schon die Bimssteine häufig. Im tieferen Teil des Gehänges folgen über dem Kalk tonig-tuffige Schichten, in denen man gleichfalls auch den Pyroxenandesit-Abrieb findet, die Bimsstein-Einschlüsse sind aber auch hier häufig. Unfern der Mündung des Kemenczepatak, auch im rechtseitigen untersten Seitenast dieses Baches sieht man die Lagerungsverhältnisse gut (s. Fig. 2). Auf den Pyroxenandesit folgt hier nach NW einfallendes Andesitkonglomerat, dann aber Tuff, welch' letzterer, namentlich in der oberen Partie, auch schon je einen Bimsstein-Einschluß enthält. Diese Bimsstein führende Tuffschicht ist zwischen den beiden Ästen des Baches schön aufgeschlossen. Ihre Fortsetzung aber ist in dieser Form im Bachbett nicht vorhanden, sondern über dem Konglomerat findet man dort eine sandig-tonige Bildung, die nach obenhin in fossilführenden Schieferton übergeht.

Hier haben wir es also im Tuff mit einer Strandbildung zu tun und der Abrieb dieser lieferte die längs dem Bach entblößten tonig-sandigen Schichten, die auch schon fossilführend sind. Von diesen bestimmte SCHRÉTER die folgenden: *Ervilia podolica* EICHW., *Cardium obsoletum* EICHW. *var. vindobonense* PARTSCH, *C. latisulcatum* MÜNST., *C. cf. Suessi* BARB., *Mactra variabilis* ZINZ., *Cerithium sp.* aus dem Formenkreis des *C. disjunctum*, *Dosinia sp.*, *Buccinum duplicatum* SOW.

Über den schieferigen Tonschichten folgt feiner weißer Rhyolit-tuff, der stellenweise ebenfalls sarmatische Fossilien führt. Auf einem kleinen Terrain im Tale des Kemenczepatak oberhalb der Mündung des Seitentales finden wir gleichfalls die fossilführenden tonig-sandigen

Schichten., über welche hier in einer steilen Wand derselbe Bimsstein gelagert ist, wie an der linken Seite des Kemenczepatak, am Gehänge des Szárhegy. Auf diesen aber folgt weiter oben Lithoidit und Perlit. Am Fuße des von Perlitgeröll verdeckten Bergabhanges, am Südrand des Perlitgerölles, tritt auf einem kleinen Terrain auch der Pyroxenandesit-Tuff zutage.

Während an der rechten Seite des Kemenczepatak über den sarmatischen Schichten der Bimsstein nur in einer dünnen Schichte vorhanden ist, besteht das Gehänge des an der linken Seite befindlichen Szárhegy in großer Mächtigkeit aus diesem Gestein, welches ich auf Grund seines Bimssteingehaltes einstweilen lieber zu den *Rhyoliten* zähle, obwohl seine

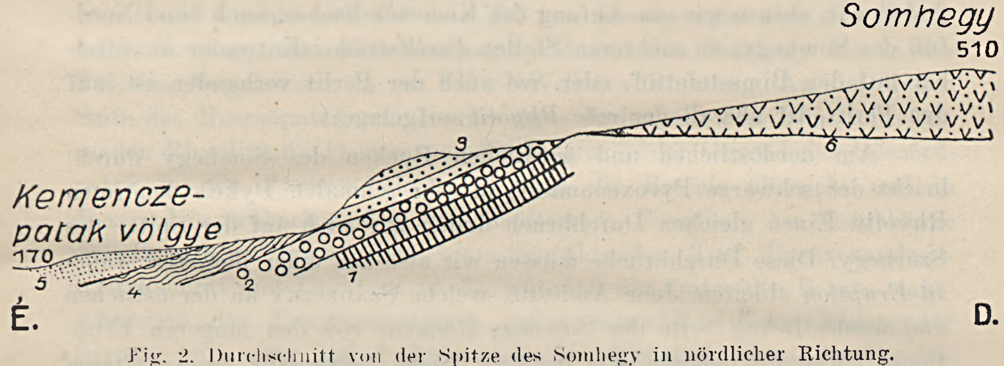


Fig. 2. Durchschnitt von der Spitze des Somhegy in nördlicher Richtung.
Maß 1:25.000. B:H = 1:1.

1 = Lava des älteren Pyroxenandesites
2 = Konglomerat des älteren Pyroxenandesites
3 = Tuff des älteren Pyroxenandesites mit Bimsstein-Einschluß
4 = Tuffiger Sand und Schieferton } Sarmatisch.
5 = Weißer Rhyolittuff
6 = Roter Rhyolit.

Einbettungen: Andesin-Oligoklas, Hypersthen, Augit, Amphibol, Quarz es schon den Andesiten nahebringen. An den höheren Punkten des Szárhegy aber folgt auf diesen Bimsstein ebenfalls der *rote Rhyolit,* der an der Bergspitze ebenso, wie auch ihr gegenüber am Nordgehänge des Somhegy, vom *jüngeren Pyroxenandesit* durchbrochen ist. Dieser Bimsstein, der an der Seite des Szárhegy unzweifelhaft aus Lava besteht, ist nach Süden im Kemenczebach und dessen Seitentälern unter dem roten Rhyolit überall vorhanden und besteht an diesen Stellen schon zum überwiegenden Teil aus Bimsstein führendem Tuff. Diesen Bimsstein und seinen Tuff müssen wir, im Gegensatz zum obermediterranen Bimssteintuff von Kovácsvágás, schon als sarmatisch betrachten, weil

er und der Tuff unzweifelhaft den sarmatischen Schichten aufliegt. Da die Eruption des Pyroxenandesites dem Ausbruch dieses unmittelbar voranging, finden wir in den Seitentälern des Kemenczepatak bisweilen zuunterst auch Pyroxenandesit-Einschlüsse in größerer Menge in ihm eingelagert. So beispielsweise enthält der Bimssteintuff am Boden des aus dem Komlóstal nach Nagyhuta führenden Pfades in sehr großer Menge Andesiteinschlüsse.

Daß dieser Bimsstein führende Tuff und die Breccie im Meer zur Ablagerung gelangte, das beweisen die darin hie und da vorfindlichen Steinkerne.

Im Bimsstein führenden Tuff, oft in der oberen Partie desselben, finden wir, ebenso wie am Anfang des Kemenczebaches, auch beim Nordfuß des Somhegy, an mehreren Stellen *Perlitströme*. Entweder unmittelbar auf den Bimssteintuff, oder, wo auch der Perlit vorhanden ist, auf den Perlit, ist überall der *rote Rhyolit* aufgelagert.

Am nordöstlichen und nördlichen Rücken des Somhegy durchbricht der schwarze Pyroxenandesit in sehr schmalen Dyke's den roten Rhyolit. Einen gleichen Durchbruch finden wir auch auf der Spitze des Szárhegy. Diese Durchbrüche müssen wir also aus einer *jüngeren Andesit-Eruption* ableiten. Jene Andesite, welche SZÁDECZKY an der östlichen und nordöstlichen Seite des Somhegy-Rückens von den jüngeren Eruptionen herleitete, gehören, wie aus dem obigen hervorgeht, zu den älteren Eruptionen, denn auf ihr Konglomerat und ihren Tuff sind die sarmatischen Schichten aufgelagert, während die letzteren zweifellos jünger sind, da ihr Ausbruch noch nach der Eruption der roten Rhyolite vor sich ging.

Im oberen Teil des Kemenczepatak finden wir gleichfalls an mehreren Punkten mitten in den Rhyoliten Andesite, die mindestens zum größeren Teil ebenfalls den jüngeren Eruptionen zuzuzählen sind. So z. B. tritt am Boden des Ördögvölgy ein *Amphibol-Pyroxenandesit* zutage, den auch SZÁDECZKY erwähnt. Dieses Vorkommen beschränkt sich unmittelbar auf den Talboden, an den Tallehnen darüber ist überall Rhyolit anstehend. So läßt sich dann nicht entscheiden, ob dies hier nur eine kleine Eruption vertritt, oder ob es unter dem Rhyolit zutage tritt. Im Haupttal, oberhalb unweit des Rostallóer Waldhauses, streicht mitten im Rhyolit eine kleine aus verwittertem Gestein bestehende Pyroxenandesit-Eruption in nord-südlicher Richtung über das Tal hin, welche Eruption wahrscheinlich den jüngeren Eruptionen zuzuzählen ist. Der zwischen dem Vajdatal und dem Rostallóbach sich erhebende Szarvaskő repräsentiert eine in nord-südlicher Richtung sich hinziehende Pyroxen-

andesit-Eruption, die man unzweifelhaft den jüngeren Eruptionen zuzuzählen hat.

Der rechtsseitige Wasserscheide-Rücken des Kemenczepatak und das südwestliche und südliche Gehänge dieses Rückens besteht gleichfalls aus Pyroxenandesit, der hier schon ein großes zusammenhängendes Gebiet überdeckt. Von diesem Andesit weis ich meiner bisherigen Aufnahme zufolge noch nicht, ob er ebenfalls die jüngere Eruption vertritt? Sein nördlicher Rand, den ich während meiner Aufnahme umgrenzte, würde mehr auf die jüngere Eruption hindeuten.

Um das gegenseitige Verhältnis dieser verschiedenen eruptiven Bildungen klarer zu stellen, publiziere ich vom Somhegy einige Profile. Das Profil 1. zieht sich aus dem Tal von Kovácsvágás über den Boharhegy, Somhegy, das Kemenczepatak-Tal und den Szárhegy hin in das Tal von Nagybózsva, in ca. SE—NW-licher Richtung. An der linken Seite des Hosszúpatak von Kovácsvágás finden wir den Bimsstein führenden Rhyolittuff (1), der nach Süden hin, in der Gegend des Köszörűpatak in den Pyroxenandesit-Tuff und die Breccie übergeht und in diesem Köszörűbach finden sich mediterrane Fossilien. Am Ostgehänge des Boharhegy lagert dem bimssteinführenden Tuff Pyroxenandesit-Konglomerat und Lava auf (2, 3), während die Spitze des Berges wahrscheinlich das Eruptionszentrum selbst darstellt. In der Kulingödör (Grube) tritt unter dem Andesit wieder der Bimsstein führende Rhyolittuff hervor (1). In der Mitte des Profils befindet sich der rote Rhyolit des Somhegy (5), während man an der linken Seite des Tales von Kemenczepatak unten die Pyroxene enthaltende Bimsstein-Rhyolitlava (4) und über dieser den roten Rhyolit sieht, der vom jüngeren Pyroxenandesit durchbrochen wird (6). Aus diesem Profil könnte man an dem Punkt, wo es gelegt ist, folgern, daß der bei Kovácsvágás mit 1 bezeichnete Bimssteintuff mit der am Szárhegy mit 4 markierten Bimsstein führenden Lava altersgleich sei. Daß dem aber nicht so ist, beweisen die Profile 2 und 3. In der Richtung des Tales von Kemenczepatak zieht nämlich eine Bruchlinie hin, längs welcher der östliche Teil abgesunken ist. Darum finden wir die Grenze des bimssteinhältigen Rhyolites und des roten Rhyolites am Szárhegy hoch oben, während am Fuß des Somhegy diese Grenzlinie sich schon unter der Talsohle befindet. Das Profil 2. zieht von der Spitze des Somhegy in nördlicher Richtung zur Mündung des letzten rechtsseitigen Seitentales des Kemenczebaches hin. In diesem Profil sehen wir oben den roten Rhyolit (6), darunter folgt die nach Nordwest einfallende Lava des Pyroxenandesites (1) und dann ihr Konglomerat (2). Über dem Konglomerat finden wir den zwischen den zwei Ästen des Tälchens am Festland abge-

lagerten typischen Andesittuff, in seiner höheren Partie mit Bimsstein-Einschluß (3), während unter ihm, längs dem Bachlauf, über der Konglomeratschichte schon ein Wasserabsatz, ein sandiger Tuff sich befindet, der aus dem Schutt der Tuffschichte besteht und der nach oben hin in die fossilführende schieferige Tonschichte (4) übergeht. Über dieser lagert der weiße Rhyolittuff (5).

Das Profil 3. zeigt die Lagerungsverhältnisse etwas oberhalb der Mündung dieses Tälchens, dort, wo der Perlit in steiler Wand entblößt ist. Etwas unterhalb dieses Aufschlusses sind zwei kleine Wasserrisse, in denen zuunterst tonig-sandige Schichten mit spärlichen sarmatischen Fossilien erscheinen (2); diesen ist derselbe Pyroxene enthaltende Bimsstein aufgelagert (3), wie an der Lehne des Szárhegy. Es ist also zweifellos, daß diese Bimsstein-Lava jünger ist, als die die sarmatischen Fossilien führende Schichte, die wieder über dem Pyroxenandesittuff liegt. Da aber im Hosszúpatak der Bimssteintuff unter dem Pyroxenandesit seinen Platz findet, kann man die beiden Bimsstein führenden Bildungen nicht für gleichalterig halten. Im Profil 3. folgt über der Bimsstein-Lava in dünner Schichte Lithoidit (4), dem dann ein Perlitstrom aufliegt (5). Etwas weiter oben tritt am Fuße der Berglehne als Liegendes der sarmatischen Schichten eben nur in Spuren auch der Tuff des älteren Pyroxenandesites hervor (1). Die Lehne des Szárhegy oberhalb dem Perlit bildet auch hier der rote Rhyolit (5).

Die *Reihenfolge* der beschriebenen Bildungen können wir also hier folgendermaßen feststellen: Die älteste Bildung ist der an der linken Seite des Hosszúpatak vorhandene bimssteinhältige Rhyolittuff, welchen wir auch hier, wie in der Gegend von Sárospatak, wo sein Hydroquarzit Fossilien führt, den Funden im Köszörűpatak nach für obermediterran halten müssen. Hierauf folgte die Eruption des älteren Pyroxenandesites, die zu Ende der obermediterranen, oder zu Beginn der sarmatischen Zeit vor sich ging. Dieser folgte der Ausbruch des die Pyroxene enthaltenden Rhyolit-Bimssteines, dessen Lava sich in das — wie es scheint transgredierende — sarmatische Meer ergoß. Hierauf folgte der Ausbruch des roten Rhyolites, nach welchem die Pyroxenandesit-Eruption sich wiederholte, die aber auf diesem Gebiet wahrscheinlich nicht von Aschenregen begleitet war. Ob diese letztere Eruption noch zur sarmatischen Zeit erfolgte, oder schon zur pontischen Zeit vor sich ging, diesbezüglich finden wir in Ermangelung von pontischen Ablagerungen keine Daten.

Auch auf das Alter des Perlitstromes bezüglich haben wir keine Daten. Auf dem ganzen Gebiete, wo er vorkommt, ist sein Auftreten zumeist an die jüngeren bimssteinhältigen Tuffe gebunden, und zwar

hält er sich mehr an die obere Grenze dieser, findet sich aber auch zwischen ihnen. Bei dem oben beschriebenen Vorkommen befindet sich unter ihm eine dünne Lithoiditschichte, während er sich am Nordostabfall des Somhegy in ca. 400 m Seehöhe (das Tal des Kemenczepatak ist hier in ca. 170 m Höhe) mitten im roten Rhyolit findet. Auffallend ist es, daß er hier mit Pyroxenandesit in Verbindung ist, das Verhältnis des wenig ausgedehnten Andesites zum Perlit aber läßt sich, der schlechten Aufschlüsse wegen, nicht beobachten. Eine auffallende Erscheinung ist es, daß der im Profil 3. dargestellte Perlitstrom in die direkte Fortsetzung des am Nordgehänge des Somhegy aufgefundenen sehr schmalen, nahezu nord-südlichen Andesitdykes fällt. So halte ich auch das nicht

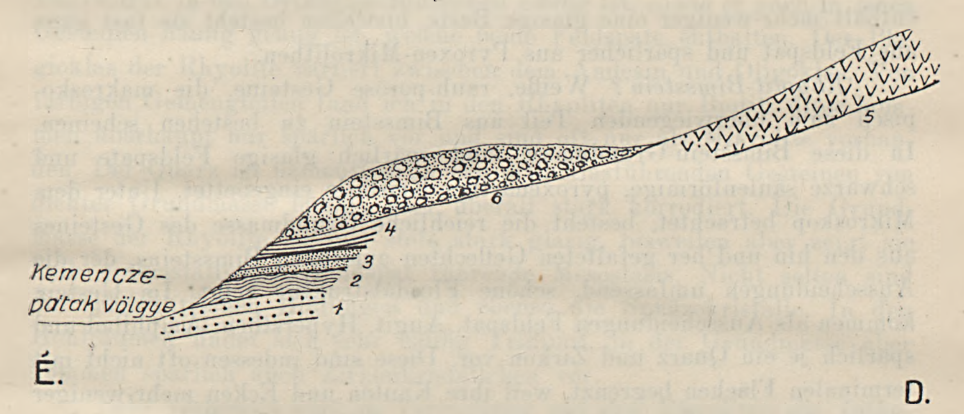


Fig. 3. Rechte Seite des Kemenczepatak-Tales.
1 = älterer Pyroxenandesit. 2 = sarmatischer schieferiger Ton und Sand, 3 = Pyroxen führender Rhyolit-Bimsstein. 4 = Lithoidit. 5 = roter Rhyolit. 6 = Perlitstrom.

für ausgeschlossen, daß ein Teil des Perlites eigentlich mit der Eruption des jüngeren Pyroxenandesites in engerem Konnex steht und daß er an der Basis des roten Rhyolites nach dem Ausbruch dieses ausfloß. Hierauf werden die chemischen Analysen und die weiteren Untersuchungen berufen sein Licht zu verbreiten. Da aber andererseits die bimssteinhältigen Tuffe als Einschluß schon Perlit enthalten, ist ein Teil dieses jedenfalls älter.

In *petrographischer Hinsicht* kann ich einstweilen zum großen Teil auf die von Szádeczky über das Nachbargebiet mitgeteilte Beschreibung verweisen. An dieser Stelle kann ich vorläufig, bis mir Daten der Analyse zur Verfügung stehen werden, nur das nachfolgende mitteilen:

Pyroxenandesite. Zwischen dem Gestein der jüngeren und älteren Eruption fand ich keinen wesentlicheren Unterschied.

Es sind dies dunkelgraue oder fast schwarze Gesteine, am Szarvaskő

aber und südlich von diesem in der Gegend des Nagy Pétermenkő finden sich auch solche von roter porös-rauher Grundmasse. Diese letzteren stammen wahrscheinlich von ausgeflossener Lava her. Makroskopisch sieht man in ihnen gewöhnlich die Feldspate gut, sehr häufig aber auch die Pyroxene. Im Gestein des Szárhegy fand ich auch etwas Quarz. Unter dem Mikroskop erwiesen sich in der Grundmasse die prismatischen, tafeligen, oft zonenförmigen und Albit-, seltener Karlsbader und Periklin-Zwillinge zeigenden Plagioklase als Labrador-Bytownit. Unter den Pyroxenen ist bald der Hypersthen, bald der Augit im Übergewicht. Ihre Ausbildung ist auch hier eine ebensolche, wie wir sie überhaupt in den heimischen normalen Pyroxenandesiten kennen. Ihre Grundmasse enthält mehr-weniger eine glasige Basis, bisweilen besteht sie fast ganz aus Feldspat und spärlicher aus Pyroxen-Mikrolithen.

Rhyolit-Bimsstein? Weiße, rauh-poröse Gesteine, die makroskopisch zum überwiegenden Teil aus Bimsstein zu bestehen scheinen. In diese Bimsstein-Grundmasse sind spärlich glasige Feldspate und schwarze säulenförmige, pyroxenartige Kristalle eingebettet. Unter dem Mikroskop betrachtet, besteht die reichliche Grundmasse des Gesteines aus den hin und her gefalteten Geflechten amorphen Bimssteins, der die Ausscheidungen umfassend, schöne Fluidalstruktur zeigt. Im Gestein kommen als Ausscheidungen Feldspat, Augit, Hypersthen, Amphibol und spärlich je ein Quarz und Zirkon vor. Diese sind indessen oft nicht mit terminalen Flächen begrenzt, weil ihre Kanten und Ecken mehr-weniger abgerundet sind. Die schlecht orientierten Schnitte des Feldspates verweisen ungefähr auf Andesin. Er bildet nach dem Albit-, Karlsbader und Periklin-Zwillingsgesetz Zwillinge. Besonders auffallend ist in dem einen oder anderen Schnitt die große Menge von Glaseinschlüssen. Nicht ein einziger vollkommen umgrenzter Kristall von braunem Augit ist vorhanden, ebenso selten ist auch ein solcher des grünlichbraunen Amphibols, während der stark pleochroistische Hypersthen noch am besten erhalten blieb. Quarz ist viel seltener als die übrigen Gemengteile und seine Kristalle sind stark corrodiert.

Die Grundmasse des Gesteines würde auf die Rhyolite hindeuten, die große Menge des Pyroxens aber macht es zweifelhaft, zu welcher Familie es auf Grund seiner chemischen Zusammensetzung eigentlich gehört. Hierauf bezüglich wird die Analyse des Gesteines eine sicherere Aufklärung liefern. Ich halte es beinahe für ausgeschlossen, daß seine Zusammensetzung mit jener der Andesite oder der Rhyolite übereinstimmt, wahrscheinlich nimmt es die Mitte zwischen der Zusammensetzung der Rhyolite und Andesite ein, wie auch sein Auftreten sich in der Mitte zwischen den Rhyoliten und Andesiten befindet.

Rhyolite. Die Rhyolite teilen sich auf diesem Gebiet, wie das auch Szádeczky nachwies, in zwei Gruppen: die Plagioklas- und Orthoklasrhyolite. In ihrem äußeren Erscheinen sind diese beiden Gruppen einander sehr ähnlich, die Plagioklasrhyolite aber sind zum größten Teil porös, während man unter den Orthoklasrhyoliten häufiger Gesteine von dichter Grundmasse findet. In beiden Gruppen sind auch die Lithoidite häufig. Ebenso sind auch die sphärulitischen und besonders die von variolitischer Struktur häufig. Zwischen beiden bilden einen Übergang solche Gesteine, die sowohl Plagioklas, als auch Orthoklas enthalten. In den Plagioklas-Rhyoliten ist der in Kristallform ausgeschiedene Quarz sehr selten, während er in den Orthoklas führenden häufig ist, sowie er auch in jenen Gesteinen häufig genug ist, welche beide Feldspate enthalten. Der Plagioklas der Rhyolite variiert zwischen dem Andesin und Oligoklas. Von farbigen Gemengteilen fand ich in den Rhyoliten nur Biotit; diese kommen überhaupt nur spärlich vor und sind oft nur als Mikrolite vorhanden. Der Quarz ist namentlich in den orthoklasführenden Gesteinen von dichter Grundmasse häufig, aber überall stark korrodiert. Die Grundmasse der Rhyolite ist fast stets stark glasig, bisweilen aber zeigt sie halb umkristallisierte Feldspat führende Mesostasis. Nicht selten sind die sphärulitischen Bildungen und ebenso die Sphärokristalle. In den Hohlräumen findet sich sehr häufig Tridimit, in der Grundmasse aber kommen spärlich auch Zirkonkriställchen vor.

Sehr verbreitet sind in Verbindung mit den Rhyoliten die *Lithoidite,* welche sowohl Plagioklas, als Orthoklas oder beide enthalten. Spärlich ist auch etwas Quarz und Biotit eingebettet. Die Grundmasse dieser Lithoidite ist vorherrschend Glas, und zwar entweder vollkommen amorph, aber mit häufiger sphärulitischer Ausscheidung, oder aber besteht die ganze Masse aus sehr schönen schwarzen, Kreuzauslöschung zeigenden Sphärokristallen.

In wie weit die Plagioklas- und Orthoklas-, oder beide enthaltenden Rhyolite in ihrer chemischen Zusammensetzung sich von einander unterscheiden, das werden die Ergebnisse der Analyse entscheiden. Das aber läßt sich feststellen, daß sie im Raum sich von einander scheiden lassen. Draußen an Ort und Stelle ist die Ausscheidung der einzelnen Typen mit großen Schwierigkeiten verbunden, weil die Einbettungen zumeist so winzig sind, daß ihre Bestimmung makroskopisch nicht möglich ist. Betreffs des Altersverhältnisses zu einander, wenn ein solches überhaupt nachweisbar sein wird, habe ich bis jetzt keinerlei verläßliche Daten.

Im bimssteinhältigen Rhyolittuff oder an der Grenze dieses und des roten Rhyolites ist, wie ich erwähnte, das *Perlitvorkommen* sehr

häufig, das heller oder dunkler grau gefärbt, bisweilen ganz schwarz erscheint und an dessen verwitterter Oberfläche die Perlitkugeln von Perlmutterglanz sehr schön zu sehen sind. Eingebettet erkennt man schon mit freiem Auge den Feldspat darin, der unter dem Mikroskop gewöhnlich ganz frisch erscheint. Er zeigt Zwillingslamellen nach dem Albitgesetz, manchmal aber kommen auch Zwillinge nach dem Karlsbader Gesetz vor. Sowohl in der Flammenreaktion, als auch optisch bestimmt, schwankt der Feldspat zwischen dem Andesin-Oligoklas und dem Oligoklas. Außer dem Feldspat enthalten die Gesteine stark korrodierte Quarze, spärlich Augit, kleine Zirkonkristalle und mehr nur in Mikroliten auch Biotit. Ihre glasige Grundmasse zeigt die für die Perlite charakteristische Zwiebelschalen-Struktur und sieht man in ihr die verschiedensten Abänderungen der Kristallite und Trichite.

Von *Trümmerbildungen* gedachte ich schon des Tuffes der Andesite und der Bimsstein führenden Tuffe. Die Tuffe der Rhyolite lassen sich im allgemeinen selten nachweisen. Große Gebiete bedecken unter den einzelnen kristallinischeren Lavaströmen solche dünnschichtige rote oder rötlichweiß gefärbte Gesteine, die auch dünner geschichtet sind, die aber unter dem Mikroskop schon mehr-weniger umkristallisiert erscheinen. Von diesen verrät das eine oder andere deutlich die Trümmerstruktur, der andere Teil aber besteht aus amorphem Material, zwischen dem sich auch hellere unregelmäßige Flecken zeigen. Bisweilen sind sie von Kieselsäure derart durchtränkt, daß sich mit freiem Auge gar nicht feststellen läßt, daß sie Tuffe sind. Lokal aber kommen zwischen den einzelnen Lavaströmen auch weiße lockere Tuffe und Breccien vor.

Von *vulkanologischem Gesichtspunkt* läßt sich von dem bisher begangenen Gebiet außer dem schon angeführten noch nicht viel sagen. Namentlich ließ sich noch nicht feststellen, ob es auf diesem Gebiet einen größeren Zentralkrater gab? Auf dem begangenen Gebiet liessen sich verhältnismäßig durchaus nur kleinere selbstständige Eruptionen nachweisen, deren ausgeflossenes Material sich auf keine große Entfernung fortbewegte. Als Eruptionszentrum erscheint der Somhegy, dessen Rhyolit sich im Osten und Nordosten auf die Pyroxenandesite, im Westen auf den bimssteinhältigen Tuff ergoß. Ein ähnliches kleineres Zentrum war auch der Szárhegy, als dessen letztes Produkt wir den seine Spitze bildenden Pyroxenandesit betrachten müssen. Aus der Richtung der nachweisbaren Lavaströme muß der Laczkóhegy, Csallantyu, der Szöllőbokorbérc (zwischen dem Komlóstal und dem Kemenczebach), der Nagyhagymás, Vadásztető etc. als Eruptionszentrum betrachtet werden.

Das Zentrum der älteren Pyroxenandesite fiel wahrscheinlich gleichfalls auf die Gegend des Somhegy, weil die in nord-südlicher Richtung sich erstreckende ovale Form des Berges von den Andesiten halbkreisförmig umgeben wird. Die jüngeren Andesite — abgesehen von den in der Gegend des Nagy-Pétermenkő befindlichen Andesiten — erscheinen auf meinem Gebiet überall nur in kleineren Eruptionen.

19. Geologische Aufnahme im Borsoder Bükkgebirge.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen vom Jahre 1914.)

Von Dr. ZOLTAN SCHRÉTER.

Zufolge Verordnung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt setzte ich mit Beginn des Sommers 1914 die geologische Kartierung des Borsoder Bükkgebirges fort. Vor Allem beging ich mit dem kgl. ungar. Geologen Herrn K. ROTH v. TELEGD anfangs Juni das klassische Oberoligozängebiet und untersuchte außerdem einen kleinen Teil der Eozänschichten. Meine diesjährige eigentliche Aufnahme entfällt auf zwei Gebiete. Einerseits kartierte ich im nordwestlichen Teil des Bükkgebirges in den Gemarkungen von Mályinka, Tardona, Dédes, Bántapolcsány, Nekézseny und Uppony, im Bereiche des Spezialkartenblattes Zone 13, Kol. XXIII. NW. Anderseits setzte ich die Aufnahme des südlichen Teiles des Bükkgebirges fort mit der Absicht, während der für die Sommeraufnahmen bestimmten noch längeren Spanne Zeit, die Aufnahme der im südlichen Teil des Bükkgebirges auftretenden jüngeren Eruptivgebiete gänzlich zu beenden und das zu sammelnde Gesteinsmaterial behufs petrographischer Untersuchung vorzubereiten. Dieses Vorhaben konnte ich aber nur zum Teil durchführen, da ich zufolge der hereingebrochenen Weltereignisse die geologischen Aufnahmsarbeiten am 4. August abbrechen mußte.

Während meiner Aufnahmsarbeiten zeigte sich schon in den verflossenen Jahren, daß zur richtigen Beurteilung der jüngeren Eruptivmassen des Bükkgebirges, die Kenntnis des nachbarlichen großen Eruptivgebietes erforderlich ist. Daher hat die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt auf mein Ansuchen gestattet, daß ich eine kürzere Zeit dem Studium der vulkanischen Bildungen im Mátragebirge widme.

Innerhalb zwei Wochen beging ich mit Herrn Oberlehrer NOSZKY die charakteristischen Teile des Mátragebirges und gelangte sowohl betreffs des Vergleiches der vulkanischen Gebiete, als auch betreffs des Aufbaues der sie begleitenden Sedimente zu wertvollen Resultaten. Auf

eine Besprechung dieser Beobachtungen will ich jetzt nicht eingehen, da dies Herr Noszky in seiner in kurzer Zeit erscheinenden Monographie des Mátragebirges ausführlich besorgen soll. Ich will nur soviel bemerken, daß die Gebirge sowohl petrographisch, als auch vulkanologisch und morphologisch zwei voneinander ganz verschiedene Einheiten darstellen.

I. Die Insel von Uppony.

Das Inselgebirge von Uppony ist ein nordwestlicher Ausläufer des Bükkgebirges, welcher aber vom eigentlichen Bükk durch große Verwerfungen getrennt ist. Die Sedimente der Mediterranstufe und Andesittuffe umgeben die aus paläozoischen Tonschiefer, Sandstein und Kalk, ferner aus oberen Kreidekonglomerat und Sandstein aufgebauten Grundgebirge.

Paläozoischer Tonschiefer, Sandstein und Kalkstein.

Der Kern des Gebirges besteht aus Tonschiefer und Sandstein des Karbon und aus paläozoischem Kalkstein. Die Schichtengruppe von Tonschiefer und Sandstein ist im südöstlichen Teil, der Kalkstein in nordwestlichen Teil der Insel vorherrschend. Die Gesteine der Insel von Uppony sind mit den Gesteinen des Bükkgebirges ganz ident. Der Tonschiefer ist gut geschichtet, gut spaltbar, dunkelgrau, sogar schwarz; der Sandstein ist dunkelbraun oder gelblichbraun. In dieser Schichtengruppe sind hie und da dünne Limonitausscheidungen anzutreffen, welche Anlaß zu Schürfungen um Bántapolcsány und Nekézseny gaben.

Der Kalkstein ist einerseits ein dunkelgraues, fast schwarzes, bituminöses Gestein, andererseits von lichtgrauer Farbe z. B. in der Nähe von Uppony. Letzterer ist gewöhnlich vorzüglich und dünn geschichtet. Manchmal sind die Schichtenflächen serizitisiert. In die Schichtengruppe des Kalksteines sind zwei schmale Tonschieferbänder eingeschaltet. Die gesamten Tonschiefer- und Kalkstein-Schichtengruppen streichen SW—NE-lich, das vorherrschende Fallen ist SE-lich.

Obere Kreide.

Das Mesozoikum wird durch die obere Kreide repräsentiert. Hierher gehört Konglomerat, Sandstein und untergeordnet wenig mergeliger Kalkstein. Das Konglomerat ist meist grobkörnig, das Material der Rollstücke hauptsächlich Quarz, es finden sich jedoch auch viele Kalkstein-

körner, die dem nahen Bükkgebirge und der Insel von Uppony entstammen. Der Sandstein ist dunkelgrau, oder bräunlich, meist grobkörnig, selten feinkörnig.

Das Bindemittel des Sandsteines und Konglomerates ist stellenweise lebhaft rot, wie östlich von Nekézseny. Diese Schichtengruppe wurde zuerst von J. Böckh als Sediment der oberen Kreideformation (Gosau) erkannt und beschrieben.[1]) An der Hand der in dieser Schichtengruppe gefundenen schlecht erhaltenen *Actaeonella* bestimmte Böckh diese Bildungen als Gosau. Neuerdings stellte E. M. Vadász diese Schichtengruppe mit Vorbehalt in das Karbon.[2]) Ich hatte das Glück guterhaltene Fossilien in diesen Schichten zu finden, welche diese interessante Frage entscheiden. Namentlich fand ich westlich von Bántapolcsány zwischen die Konglomerat- und Sandsteinschichten eingelagert eine mergelige Kalkbank, in welcher ich kleine *Hippuriten* sammeln konnte. Diese sind:

Hippurites sulcatus Defr., weiters
Sphaerulites sp.

Die ursprüngliche Annahme J. Böckh's ist also richtig, indem *Hippurites sulcatus* auf die obere Kreide, genauer auf das untere Senon (Campanien) hinweist.

Oberes Mediterran.

NE-lich und SE-lich von Bántapolcsány und Dédes beging ich einen ziemlich großen Teil des Neogengebietes. Vorherrschend ist hier der zum oberen Mediterran gehörige gelbe Sand, Quarzschotter, graue Ton, graue, sandige Mergel und etwas Sandstein. Im Sand kommen stellenweise mächtige Exemplare von *Ostrea crassissima* Lam. und *O. longirostris* Lam. vor, und bilden sogar eine Ostreenbank. So namentlich NE-lich von Bántapolcsány am Jetyőbérc, E-lich von Dédes gegen die Csillagpuszta zu, östlich von Málvinka, ferner S-lich von Bánfalva im südlichen Teil des Szabótető. Schließlich ist noch der weiße oder grauweiße Ton und Tonmergel zu erwähnen, den ich aus dem südlicheren Teile bereits beschrieben habe. (Bericht von 1913. Seite 338.)

Diese verhältnismäßig wenig mächtige Bildung ist auf die obere Rhyolittuffschicht aufgelagert. Sie kommt ENE-lich von Dédes, am westlichen Abhange des Szabótető vor. Versteinerungen treten darin

[1]) J. Böckh: Die geol. Verhältnisse des Bükkgebirges etc. Jahrb. der k. k. geol. Reichsanstalt. Bd. XVII. 1867. Wien.

[2]) M. E. Vadász: Geologische Notizen aus d. Bükkgebirge im Komitat Borsod. Földtani Közlöny Bd. 39. 1909. S. 227.

häufig auf, namentlich *Cidaris-Stacheln* und *Foraminiferen.* Von Foraminiferen erwähne ich vorderhand folgende: *Globigerina bulloides* D'ORB. (sehr häufig). *Orbulina universa* D'ORB., *Truncatulina lobatula* W. & J., *Frondicularia cfr. inaequivalis* COSTA. *Textularia carinata* D'ORB., *Lagena aspera* REUSS, ferner findet man *Bolivinen, Cristellarien, Dentalinen, Nonioninen* usw. Ich bemerke noch, daß ich mehrfach von Bohrmuscheln, namentlich *Lithophagus lithophagus* L. angebohrte Schotter angetroffen habe, vornehmlich an der westlichen und nördlichen Seite des Jetyőbérc.

Andesittuff und Rhyolithtuff.

Während im S-lichen und SW-lichen Teil des Bükkgebirges die Rhyolittuffe vorherrschen, treten dieselben in der Umgebung von Szilvásvárad, Nekézseny und Dédes allmählich zurück und an ihrer statt finden sich anfangs untergeordnet, später überwiegend Pyroxenandesittuffe. Nordöstlich von Dédes treten schon massenhaft verschiedene Arten der Pyroxenandesittuffe auf.

1. Von *Rhyolittuffen* müssen zwei Arten unterschieden werden. Und zwar:

a) Eine tiefergelegene, grobkörnige, Bimsstein-Lapillis führende Art, wie sie NE-lich von Dédes und E-lich von Mályinka vorkommt. Sie ist in allgemeinen ungeschichtet und enthält Biotit, Quarz, Feldspat in großen Individuen, ferner sind darin nuß- bis faustgroße Bimsstein-Lapillis wahrzunehmen.

b) Eine höherliegende, jüngere, feinkörnige, weiße, geschichtete Art. Dies ist eine dünne, kaum 10 m mächtige Schicht, welche zwischen die obermediterranen Schichten eingelagert ist. Unmittelbar über denselbem lagert der früher benannte weiße, oder grauweiße, Foraminiferen und Cidaris-Stacheln führende Ton. Diese Schicht beobachtete ich NE-lich von Bántapolcsány, in einen langen, schmalen Streifen, E-lich von Nekézseny, in einer kleinen Partie E-lich von Dédes, auf der W-Seite des Magashegy, endlich S-lich von Bánfalva auf dem Szabótető, in der Umgebung der Höhenkote 322 m.

2. *Der Pyroxenandesittuff, die Breccie und das Konglomerat* zeigen sich auf den begangenen Gebiet in vielen Varietäten. Gewöhnlich sind sie bräunlichgelb oder braun, selten licht- oder weißlichgrau, grob- oder feinkörnig. In den braunen und braungelben Tuffen ist der Augit gewöhnlich gut wahrzunehmen, jedoch öfters in abgerundeten Körnern vorhanden. In grobkörnigen Varietäten kommen größere-kleinere eckige Lapillis und Bomben vor, in anderen Schichten aber sind abgerundete Andesitschotter vorherrschend. Die Lapillis und Bomben, so auch die

Andesitschotter setzen sich in 5—10 m dicken Schichten zu Breccien und Konglomeraten zusammen und bilden große Felsen. Bei dunkelfarbigen eckigen Andesit-Lapillis finden wir oft in derselben Schichte auch abgerundete Andesitschotter.

Die Schichtung des Andesittuffes ist sehr augenfällig. Die einzelnen Schichten keilen schnell aus und sind im Innern öfters diagonal geschichtet. Die Art des Materials, Korngröße wechselt verhältnismäßig schnell in den Diagonal-, aber auch in den Hauptschichten. Es ist vorauszusetzen, daß sich der Andesittuffkomplex in Wasser, und zwar in dem seichten Wasser des obermediterranen Meeres abgelagert hat, welches sich in schneller Bewegung befand. Fossilien fand ich bisher nicht in denselben. Es ist mir daher der Gedanke aufgetaucht, daß von den sehr mächtigen Tuffen und Breccien nur der untere Teil in seichtes Meer gefallen ist, so daß dasselbe schnell aufgefüllt wurde. Der obere Teil der Tuffe und Breccien ist eigentlich schon auf Festland gefallen, auf die inselartig sich erhebende Fläche der früheren Tuffe, woselbst die Erosion und Deflation in Wirkung traten. Diese Faktoren haben daher die Andesitkonglomerate und abgerundete Körner führenden diagonal geschichteten Andesittuffe geschaffen, auf welche wieder bei neuerer Eruption neue Breccien und Tuffschichten sich lagerten.

Die Andesitbomben sind manchmal von bedeutender Größe; sie erreichen $^1/_2$—1 m im Durchmesser. An einem Orte, NE-lich von Dédes im Pereswald habe ich zugleich mit Lapillis und Bomben ein größeres, eckiges Granitstück und kleinere eckige Quarz und Tonschiefer-Stücke gefunden, welche zweifellos durch eine sehr heftige Eruption aus der Tiefe emporgeschleudert wurden. Es ist vorderhand noch unbestimmt, wo das ursprüngliche Eruptionszentrum des Pyroxenandesittuff-Komplexes gewesen ist. Wenn nicht näher, so ist der Ausbruchsort wahrscheinlich im Eruptivzuge von Eperjes-Tokaj zu suchen, aber keineswegs in der Mátra.

Das Verhältnis der Andesittuffe und der Breccien zum Rhyolittuff ist noch nicht genügend klargestellt, nachdem das aus mediterranen Bildungen und Andesittuffen bestehende Terrain etwas zusammengebrochen ist und genügende Aufschlüsse fehlen. Vorderhand betrachte ich die Hauptmasse der Andesittuff hier, wie im Allgemeinen im Bükk, für jünger als die Rhyolittuffe. Ich bemerke, daß in den weißlichen-lichtgrauen verwitterten Tuffen, in welchen kein Gemengteil zu erkennen ist, ebenfalls Piroxenandesit-Lapilli und abgerundete Andesitschotter vorkommen. Dieselben weisen darauf hin, daß auch die in Rede stehenden Tuffe in die Gruppe der Pyroxenandesittuffe gehören. Der Pyroxenandesit-Komplex kommt vor: in der Nähe von Dédes, NE-lich von der Gemeinde, in einigen kleinen Partien, ferner hauptsächlich in der Umge-

bung des Pereswald und Magashegy in großer Ausdehnung. Mehr N-lich kommt er in der Gegend des Szabótető in mehreren Partien von größerer Ausdehnung vor.

II. Der südliche Eruptivzug.

Den anderen Teil der Aufnahmszeit verwendete ich zum Studium des an der S-Lehne des Bükkgebirges sich erstreckenden jüngeren Eruptivgebietes. Die im Jahre 1912 begonnene Aufnahme des südlichen Eruptivzuges setzte ich gegen NE im Bereiche der Spezialkarte Zone 14, Kol. XXXIII NE und NW fort. Die vorherrschende Gesteinsart ist hier Rhyolithtuff und Rhyolith, untergeordnet ist Pyroxenandesittuff und die Sedimentgesteine. Letztere gehören zum Eozän, Oligozän, in die sarmatische und pannonische Stufe.

Oberes Eozän.

In dem begangenen Gebiete konnte ich in einigen Partien auch zum oberen Eozän gehörige Kalksteine kartieren. Aus Eozängesteinen bestehen z. B. die Felsen des Farkaskő, NE-lich von Cserépváralja, die NW-Lehne oberhalb dem Kácser Bad und eine kleine Partie zwischen den obgenannten zwei Fundorten. Das Gestein ist weißlich-gelber Kalkstein, in welchem sich unbestimmbare Molluskenschalen und Nummuliten finden.

Oligozän.

Das Oligozän besteht vorherrschend aus bläulichgrauem und gelbbraunen Ton und in den höheren Partien aus gelbem Sand. Es kommt westlich von Kács vor, an der Grenze des Eozänkalksteines, S-lich vom Bade von Kács, in der Gegend der Meierei Tapolca, um „Dobikut“ und N-lich vom Bad, teilweise über Eozänkalkstein gelagert. Durch Schlämmung des E-lich vom Bade von Kács aufgeschlossenen grauen Tones sind *Ostracoden* in bedeutender Anzahl zum Vorschein gekommen, welche aus Gefälligkeit durch Herrn Béla Zalányi bestimmt, zu mehreren Genera gehören.

Aus der Gegend des „Dobikút“ habe ich schon aus einer der hangenderen Schichten Material gebracht, nach dessen Schlämmen ebenfalls viel Ostracoden zurückgeblieben sind. Diese wurden ebenfalls durch Herrn Zalányi vorläufig untersucht; es ergaben sich dabei folgende Resultate:

In dem untersuchten Material treten folgende Arten auf: *Cytheridea* in zwei Arten, *Cythereis* in vier Arten, *Cytherura* in einer Art, *Pontocypris ?* in zwei Arten, *Cypris* in einer Art und zwei noch nicht näher bestimmte Arten. Unter den *Cythereiten* ist eine Art, die in der Nähe des Ventralrandes nach außen zwei scharfe Kiele aufweist, vorherrschend. Diese Art ist neu und Herr ZALÁNYI hat ihr vorläufig den Namen *Cythereis oligocaenica* ZAL. *n. sp.* beigelegt. Die vorderhand zu den Genera *Pontocypris* und *Cypris* gereihten Arten sind schmucklos und dünnschalig, und deuten auf Brackwasser.[1])

Rhyolithtuff, Rhyolith und Pyroxenandesittuff.

Den größten Teil des südlichen Bükkgebirges bauen Eruptivgesteine auf. Eine nähere makroskopische Beschreibung habe ich schon in meinem Bericht über die Aufnahme vom Jahre 1912 mitgeteilt und diese Mitteilungen beziehen sich auch auf die diesjährig aufgenommene Fläche. Der Unterschied besteht darin, daß auf dem heuer aufgenommenen Gebiete die Rhyolithlavaströme eine viel bedeutendere Rolle spielen. Eingehenderen petrographischen Untersuchungen wurden sie bisher noch nicht unterzogen, es sind daher auch die Benennungen nur vorläufig.

1. Rhyolithtuff (Plagioklas-Rhyolithtuff).

Der Rhyolithtuff ist weiß, oder graulichweiß, grobkörnig, enthält Bimsstein-Lapillis, oder ist feinkörnig. In der grobkörnigeren Art ist der Quarz, Biotit, Feldspat auch mit freiem Auge gut zu unterscheiden. Von solcher Ausbildung sind hauptsächlich die mehr liegenden Tuffschichten. Sein Vorkommen ist: NE—E- und SE-lich von Cserépváralja, W- und NW-lich von Tibolddarócz, in der Umgebung von Kács und W-lich von Sály.

Zu erwähnen ist noch eine Art Rhyolithtuff. Diese ist schmutzigweißlichgrau, die Gemengteile sind nicht zu unterscheiden. Diese Art ist kompakt in Stücke zerfallend, manchmal eine tonige, verwitterte Varietät. Mitunter sind in diesem Tuff eingeschwemmte Muskovitschuppen wahrzunehmen. Dies scheint im Eruptivkomplex die jüngste Bildung zu sein und ist als umgeschwemmter, sekundärer Rhyolithtuff zu betrachten. Er

[1]) Ich will hier die Aufmerksamkeit auf die Wichtigkeit des Studiums der Ostracoden leiten. In vielen Schichten treffen wir keine anderen organischen Reste, als Ostracoden an. Wenn diese einem eingehenden Studium unterzogen werden, so kann dies nicht nur die Faziesverhältnisse der betreffenden Sedimente möglichst aufhellen, sondern uns auch zur Bestimmung des Alters derselben bedeutend verhelfen.

kommt vor: auf der W-Seite des Karudalja, auf der E-Seite der Gemeinde Tard und längs des noch östlicher gelegenen Grabens, E-lich von Sály und N-lich von Geszt.

2. *Rhyolith (Plagioklas-Rhyolith, Dazit).*

Zwischen die Rhyolithtuffschichten sind auch Rhyolithlavadecken eingelagert, welche in NE-licher Richtung an der Oberfläche immer mehr zur Geltung gelangen. Das Gestein ist meist grobkörnig, die Fließstruktur ist an ihm gut zu erkennen, es ist meist lichtgrau, oder dunkelgrau, manchmal rötlich. Der Quarz, Biotit und Feldspat ist darin fast stets gut zu unterscheiden. Das Gestein ist zumeist pechsteinig. Im grauen, oder rötlichen Gestein ziehen meist schwarze, glasige Streifen in der Fließrichtung. Stellenweise ist der Rhyolith ganz dunkelfarbig, pechsteinartig entwickelt, wie z. B. SE-lich von der Latorpuszta und ENE-lich von Cserépváralja. Man kann zwei Lavadecken unterscheiden, welche aber jetzt durch Erosion schon stark zerstückelt sind. Die Lavadecken sind verhältnismäßig dünn: 5—10 m mächtig, stellenweise noch dünner. Die ältere Lavadecke besteht im Allgemeinen aus grauem Rhyolith und kommt vor: NNE-lich und E-lich von Cserépfalu (auf der Karte in der mit dem Namen „Szuducsku“ bezeichneten Gegend), SW- und NE-lich von der Gemeinde Kács, in der Gegend des Pusztaszöllő und Poklosdülő, endlich bei der Latorpuszta. Über dieser Rhyolithdecke lagert weißer Rhyolithtuff und über diesem folgt die jüngere Rhyolithlavadecke, welche stellenweise grau, meist aber rötlich ist, wie dies besonders am Kereszthegy wahrzunehmen ist. Letztere Lavadecke habe ich SE-lich von Cserépváralja, in der Gegend des Mangóberges, am Karudberg, am Szentkeresztbérc, am Várhegy S-lich von Kács und schließlich in einen schmalen Streifen am Fuße des Kecskekő, auf der Karte ausscheiden können. Über derselben lagert der Pyroxenandesittuff.

3. *Pyroxenadesittuff.*

Der Pyroxenandesittuff ist im Allgemeinen ein gleichkörniges Gestein, grobkörnig, vorherrschend rötlich, selten braun. Es ist auffällig, daß hier konglomeratische oder brecciöse Abarten fehlen, während solche im nördlichen Teil des Bükkgebirges vorhanden sind. Der Andesittuff ist dickbankig und in vielen Steinbrüchen gut aufgeschlossen. Über ihm folgt in geringerer Mächtigkeit noch grauweißer (sekundärer) Rhyolithtuff.

Betreffs des Alters der Eruptivgesteine kann ich auch heute nur

sagen, was ich in meinem Berichte vom Jahr 1912 behauptete: nämlich daß die untersten Rhyolithtuffschichten auf die Oligozänschichten folgen und daß ich über ihnen bisher mit Sicherheit nur die unteren pannonischen Schichten nachweisen konnte. Daher kann das Alter der Rhyolith- und Pyroxenandesit-Eruptionen in der Periode zwischen dem Oberoligozän und der unteren pannonischen Stufe schwanken. Von den Mediterranstufen habe ich bisher an den S-Lehnen des Bükk keine Spur angetroffen, umso weniger also kann ich bestätigen, daß zwischen die Schichten der Mediterranstufen Eruptivbildungen gelagert wären, was im Becken der Flüße Sajó—Zagyva gut wahrzunehmen ist. Auf Grund des Vorerwähnten, aber auch mehrerer anderer Zeichen schließe ich, daß die Asche der Eruptivmassen im südlichen Teile des Bükkgebirges auf Festland gefallen ist und auch die Lavadecken über die das Festland bildenden Tuffmassen schnell abgeflossen und erstarrt sind.

Sarmatische Stufe.

An der Südlehne des Bükkgebirges habe ich bisher keine Spur der Mediterranstufe gefunden. Hingegen scheinen die Schichten der sarmatischen Stufe sich in der Tiefe zu befinden, SE-lich von jener Bruchlinie, welche der Verbreitung der Eruptivgesteine im SE eine Grenze setzt. Das Vorhandensein der sarmatische Stufe konnte aber nur an einem Punkte mit voller Gewißheit auf Grund von Fossilien nachgewiesen werden. Auf diesen Punkt wurde ich schon durch Herrn Chefgeologen Dr. M. v. Pálfy aufmerksam gemacht; Herr v. Pálfy beging früher einmal die Gegend um Tard und Bogács als bergmännischer Sachverständiger. Dieser Punkt ist von Bogács östlich, von Cserépváralja südlich gelegen und fällt vom sog. „Bábaszék“ südlich, in dem von Cserépváralja herabziehenden Tale, in eine kleine linksseitige Ausbuchtung. Hier wurde ein Schurfschacht auf Braunkohle abgeteuft und bei dieser Gelegenheit wurde, in mir unbekannter Tiefe, grauer sarmatischer Ton und Mergel aufgeschlossen, welche Gesteine reichlich Fossilien führten. Auf der Halde sammelte ich folgende Arten:

Ervilia podolica Eichw., selten
Cardium obsoletum Eichw. *var. vindobonensis* Partsch., s.
„ *latisulcatum* Münst., selten
Tapes gregaria Partsch., selten
Potamides (Pirenella) mitralis Eichw., sehr häufig
„ „ *nodosoplicatus* M. Hörn., häufiger
„ „ *disjunctus* Sow., sehr häufig
„ *(Clava) Pauli* R. Hoern., selten

Buccinum (Dorsanum) duplicatum Sow., selten
Trochus podolicus Dub., selten
Hydrobia ventrosa Mont., häufiger
Ostracoden, häufiger.

In die sarmatische Stufe ist wahrscheinlich jener kleine Diatomaceenmergel und der mit ihm in Verbindung auftretende Mergel zu stellen, welchen ich N-lich von Geszt am Fuße des Kishegy entdeckte. Im Mergel treten viel *Ostracoden* auf, außerdem finden sich in ihm kleine indifferente *Cardien*.

Die untere pannonische (pontische) Stufe.

Die aus dem südlichen Teil des Bükkgebirges, schon 1912 beschriebenen, mehr SW-lich gelegenen, durch Fossilien sichergestellten unteren pannonischen Schichten, erstrecken sich fortsetzungsweise NW-lich auf das in diesem Jahre aufgenommene Gebiet. Leider habe ich die in Rede stehenden Schichten auf dem diesjährigen Aufnahmsgebiet gut aufgeschlossen kaum beobachtet und Fossilien nicht gefunden. So kann ich die in Rede stehenden Schichten nur auf Grund von Analogien und nachdem dieselben in die Fortsetzung der südwestlichen unteren pannonischen Schichten fallen, in die untere pannonische Stufe stellen. Hierher gehört vornehmlich gelber oder weißlichgrauer Quarzsand, grauer Ton und untergeordneter Schotter. Diese Bildungen treten N-lich und NW-lich von Tard, längs der Täler auf; im westlichen Teil der Gemeinde Tard ist der weißliche Quarzsand gut aufgeschlossen, welcher, wie es scheint, größtenteils aus Quarzkörnern des Rhyolithtuffes besteht. Er tritt ferner auf S-lich von Tibolddaróez, auf der rechten und linken Seite des Kácsi víz, dann E-lich und NE-lich von der Gemeinde, schließlich in der Umgebung von Sály und Geszt. N-lich von Geszt ist hauptsächlich gelber Sand gut aufgeschlossen.

Pleistozän und Holozän.

1. *Schotter*. Über den verschiedenartigsten Bildungen habe ich Schotter wahrgenommen, welche ich vorderhand in das Pleistozän stellen muß. Möglich ist, daß die Ablagerung derselben stellenweise schon in der levantinischen Stufe begonnen hat. Die Schotter bestehen aus Quarz, selten aus Tonschiefer, die durchwegs dem nördlicher liegenden Hauptmassen des Bükkgebirges entstammen. Das Material des Quarzschotter ist vorwiegend dünngeschichteter, weißlich-gelblicher Quarzit und dies bewirkt, daß er in vorwiegend flachen, eckigen Stücken auftritt. Solche

Quarzite kenne ich anstehend, an Kalkstein gebunden von vielen Punkten im Inneren des Bükk. Nur an ein-zwei Stellen ist es möglich kleine Schotterpartien auf der Karte auszuscheiden. Im Allgemeinen sind die Quarzschotter nur spärlich, verstreut, in dem die Oberfläche bildenden braunen Ton zu finden. Es ist aber wahrscheinlich, daß sie unter der braunen Tondecke stellenweise zusammenhängendere Schichten bilden. Der Schotter kommt vor: N-lich vom Bade Kács über dem Rhyolithtuff in einer kleinen Partie; weiters NNW-lich von Tibolddarócz SE-lich von Várhegy ebenfalls in einer kleinen Partie. Verstreut kommen vor Schotter in dem die Oberfläche bildenden Nyirokboden: SW-lich von Kács, teils über Rhyolittuff, teils über Oligozänbildungen, dann NE-lich von Tard im „Száraztó"-Tal und dessen Seitengräben, NE-, E- und SE-lich von Tibolddarócz, S- und SW-lich von Sály über den Schichten der pannonischen Stufe.

2. *Brauner Ton (Nyirok).* Über den verschiedenen Gesteinen bildet der braune Ton eine zuweilen nur einige Dezimeter, meist aber viel stärkere Decke. Das in meinem Bericht vom Jahr 1912 mitgeteilte bezieht sich auch auf die ähnlichen Bildungen des diesjährigen Aufnahmsgebietes. Ich konnte den Ton in größeren Flächen ausscheiden: SE-lich von Bogács, E-lich von Tard, W-lich von Tibolddarócz, um den Száraztó und Karudalja und E-lich sowie NE-lich von der Gemeinde in der Gegend des Kelemenes orom, SE-lich von Kács, in der Gegend der Weinberge Magyalos und Baglyas, SE- und S-lich von Sály, endlich in der Umgebung von Alsó- und Felsőábrány. Wie ich oben erwähnte, kommen im braunen Ton an vielen Punkten verstreut Quarzschotter vor.

Nutzbare Materialien.

a) *In der Insel von Uppony.*

1. *Paläozoischer Kalkstein.* NNW-lich von Bántapolcsány S-lich von Lázhid befindet sich ein Steinbruch, wo man den gegen SE unter 70° einfallenden dünngeschichteten Kalkstein gewinnt. Ferner gibt es einen Steinbruch NE-lich von Lázhid, wo man schwärzlichen dunklen Kalkstein bricht. Außerdem ist W-lich von Bántapolcsány in Raginctal ein Steinbruch, wo gelblichbrauner kristallinischer eisenhaltiger Kalkstein zu Wegschotter gewonnen wird. Ebensolcher Kalkstein, so auch graulich kristallinischer Kalkstein wird auf dem N-lich von Nekézseny gelegenen kleinen Rücken gewonnen und zu Strassenschotter verwendet.

2. *Eisenerzschürfe.* N-lich von Nekézseny am rechten Abhang des Csernelygrabens ist ein Schurfstollen, dann finden sich NE-lich von

Nekézseny auf dem Hauptrücken an mehreren Stellen Spuren von Schürfungen, endlich befindet sich auf der linken Seite des Bántales ein Schurfstollen, wo man auf Limonit zwischen den Karbon-Tonschiefern und den mit diesen zusammenhängenden Quarzen schürfte. Eisenerzspuren sind vorhanden, aber es scheint keine Hoffnung auf eine abbauwürdige Menge vorhanden zu sein.

3. *Rhyolithtuff.* Zu Bausteinen werden die festeren Bänke gebrochen. Kleinere oder größere Steinbrüche sind: NW-lich von Bántapolcsány, NE-lich von Nekézseny, E-lich von Dédes, in der Umgebung des Magashegy bei Kote 322. An diesen Punkten ist die jüngere, dünne Rhyolithtuffschicht Gegenstand des Abbaues. In dem tieferen Rhyolithtuff gibt es kleinere Steinbrüche: E-lich von Dédes (unterer Steinbruch) und NE-lich von Mályinka.

4. *Pyroxenandesittuff* wird E-lich von Dédes zu Bausteinen in einem dritten Steinbruche gewonnen.

5. *Kalktuff.* Die in der Gemeinde Mályinka vorkommenden härteren Kalktuffbänke werden zeitweilig zu Bausteinen gebrochen.

b) *Auf der südlichen Seite des Bükkgebirges.*

1. *Eozänkalkstein.* W-lich vom Bade Kács werden in zwei Steinbrüchen Treppenstufen u. dgl. erzeugt. Auch das Polieren der Kalksteine, also die Verwertung derselben als Marmor, ist versucht worden.

2. *Rhyolithtuff.* W-lich von Tibolddarócz auf der W-Lehne des Előhegy befindet sich ein Steinbruch, in dem man zu Bauzwecken, im Rhyolithtuff, teils schon in den Rhyolithbänken Steine bricht.

3. *Rhyolith* wird in der Gemeinde Kács auf dem W-lich von der Kirche liegenden Hügel in mehreren Steinbrüchen zu Schottererzeugung gewonnen. Außerdem ist noch auf der S-Lehne des Várhegy ein Steinbruch in Rhyolith eröffnet.

4. *Pyroxenandesittuff.* Der rötliche, bräunlichgraue Andesittuff ist in ziemlich großen Blöcken zu gewinnen; er widersteht dem Frost und ist in Allgemeinen ein sehr beliebter Baustein. Außerdem wird er zu Stufen, Grabmälern, Zaun- und Torsäulen, Wassertrögen ausgearbeitet und verwendet. Es sind viele Steinbrüche in Betrieb: N-lich von Tard, im SW-lichen Teil des Karudalja, im Tardtal, an beiden Abhängen. Bei Tibolddarócz im Tale auf der N-Lehne des Előhegy gibt es mehrere Steinbrüche. SE-lich von Kács auf der rechten und linken Seite des Kácsbaches finden sich zahlreiche Steinbrüche, auch NW-lich von Sály sind mehrere Steinbrüche im Pyroxenandesittuff eröffnet.

5. *Kohlenschürfung.* In der Umgebung der Gemeinden Bogács,

Tard und Cserépváralja wurden in letzter Zeit Schürfungen auf Braunkohle durchgeführt, welche angeblich zum Teil von Erfolg waren.

6. *Diatomaceen-Schiefer.* N-lich von Geszt auf der N-Lehne des Kishegy stellte ich das Vorkommen kleineren Diatomaceen-Schiefers fest. Seine wirkliche Verbreitung ist noch nicht bekannt. Wünschenswert wäre die Schürfung und der Aufschluß der Bildung.

7. *Sand.* Schöner, reiner weißlicher Quarzsand ist aufgeschlossen auf der W-Seite der Gemeinde Tard; er wird bei der Glasfabrikation verwendet.

20. Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Szirák.

(Bericht über die geologischen Aufnahmen im Jahre 1914.)

Von Eugen Noszky.

Die Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt hat mir außer den in diesem Jahre in der Mátra durchgeführten Aufnahmen behufs der zur monographischen Beschreibung notwendigen Reambulation, die rückständige Kartierung des nördlichen und südlichen Randes des Cserhát zur Aufgabe gemacht. Die erstere Aufgabe habe ich mit Ausnahme einiger kleinerer Details in der ersten Hälfte des Juli mit dem kgl. ungar. Geologen Dr. Zoltan Schréter auch gelöst. Wir begingen die, die charakteristischesten Profile bietenden Partien, forschten nach den stratigraphischen Äquivalenten der einzelnen mannigfaltigen Fazies, die bei der ersten Begehung noch nicht überblickt werden konnten und bestrebten uns diese in Zusammenhang zu bringen, sowie auch einzelne fragliche Punkte zu klären.

Im Laufe der Reambulation war die wiederholte Begehung einiger Orte und die Vergleichung mit den benachbarten Gebieten notwendig geworden und ist die zweite Aufgabe, nämlich die Aufnahme der Ränder des Cserhát, zum großen Teil unlösbar geblieben. Unter der Einwirkung der allgemeinen Mobilisierung und der kriegerischen Ereignisse wurde die Bevölkerung von Erregung ergriffen, die in jedem Unbekannten einen Spion sah, den man blind und leidenschaftlich verfolgte; auch ich wurde an meinen weiteren Arbeiten verhindert und so war ich im zweiten Viertel des August gezwungen, jede auswärtige Arbeit einzustellen.

Detailaufnahmen in der Umgebung von Szirák konnte ich also nur in der zweiten Hälfte Juli durchführen und von diesen soll im wesentlichen in meiner nachstehenden Skizze die Rede sein.

Inzwischen habe ich Ende Juli im Auftrage der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt die Umgebung der Stadt Losonc begangen, behufs Feststellung der geologischen Verhältnisse in Angelegenheit des dort projektierten artesischen Brunnens.

Das begangene Gebiet breitet sich südlich von dem bereits in meinem vorjährigen Berichte umrissenen Buják—Bér—Berceler Gebirgszuge aus und bildet ein sich stufenweise verflachendes Hügelland zwischen

den Ortschaften Kálló, Vanyarcz, Bér, Bágyom, Dengeleg und Erdőtarcza. Gegen Süden fällt es ab und die langsam fließenden Seitenbäche der Zagyva schließen es auf; doch ist das Gebiet an wirklich guten Aufschlüssen ziemlich arm, da ein großer Teil desselben zur einstmaligen pleistozänen Hochebene der Zagyva gehört.

Die hier auftretenden Bildungen, die auch schon in den benachbarten Gebieten vorkommen und hier weiter fortsetzen, wurden bereits in meinem vorjährigen Berichte detailierter skizziert. Unter diesen treten in diesem Gebiete folgende auf:

1. Unter- und obermediterrane mergelige, sandige „Schlier“-Schichten.
2. Pyroxenandesit-Lavastromtrümmer, Gangausfüllungen und Breccien.
3. Sarmatischer Kalkstein und kalkiger Sand.
4. Melanopsissand.
5. Terrestrischer Sand und Schotter.
6. Pleistozän, Löß, Schotter, Ton.
7. Holozänschichten.

*

1. Die sogenannten *„Schlier“-Schichten,* welche, wie ich bereits in meinem vorjährigen Berichte ausgeführt, Übergangsschichten der unteren und oberen Mediterranstufe repräsentieren, treten nur als Grundschichten des Pyroxenandesit-Komplexes in der Gegend von Bér, auf der nördlichen Lehne des Veliki Vrch und am W-lichen und S-lichen Fuße des Csirkeberges auf. Unter diesen sind jene vom Csirkeberg nichts anderes als die Fortsetzung der in der Senke unter dem Bujáker Kalvarienberg vorhandenen Dislokations-Scholle. Gute Aufschlüsse gibt es in diesen Schichten nicht; die Gegenwart derselben läßt sich nur hie und da nach der Beschaffenheit des Schuttes und nach der stratigraphischen Lage feststellen.

2. Der *Pyroxenandesit-Komplex* wird, von einigen dünnen Gängen abgesehen, in der Gegend von Bér von kleineren oder größeren Lavastromtrümmern und Dislokationsschollen gebildet. In den Lavaströmen kommen untergeordnet mitunter auch dünne Breccienschichten vor. Der W-liche Ausläufer des Bérer Veliki Vrch bildet eine mächtige, säulenförmig zusammengefügte, hervorragende Felsenwand;[1]) es ist dies ein aus dem weichen Sand herauspräpariertes Stück eines Gangtrums. Südlich von dieser langen Spalte breitet sich eine ansehnliche, jedoch in Stücke zerbrochene Lavadecke aus, die sodann unter der sarmatischen Kalkstein-

[1]) Schafarzik: Die Pyroxenandesite des Cserhát. Mitt. a. d. Jahrbuch d. kgl. ungar. geol. Anstalt, Bd. IX.

decke untertaucht. Die Kalkdecke war einst viel ansehnlicher, dies bezeugen die zahlreichen kleineren oder größeren Bruchstücke, die die Andesite bedecken.

Südlich von der Kalksteindecke sieht man auch einige kleinere oder größere Umkippungen: Dislokationsschollen aus dem Pyroxenandesit. Die mächtigste von diesen befindet sich in einer kleinen Hügelreihe an der NE-lichen Seite des Egressi-Waldes, wo dieselbe in drei kleineren Kegeln hervorragt.

In die SW-liche Streichrichtung dieser, sowie jener auf der südöstlichen Seite von Bér zutage tretenden Pyroxenandesitschollen, fällt die an der E-lichen Seite von Vanyarcz, bei der Sarlóspuszta befindliche kleine Andesitscholle, welche die südlichste vulkanische Spur des mittleren Cserhát darstellt und so ist der ganze Zug nichts anderes, als die durch Querverwerfungen in Stücke gerissene, zum großen Teil von jüngeren Bildungen bedeckte südwestliche Fortsetzung der Aufbrüche des Bujáker Kalvarienberges.

3. Die *sarmatische Stufe* wird durch Kalkstein, sowie sandige und tonige Bildungen repräsentiert, und zwar auf solche Art, daß auf den vulkanischen Schichten Kalkstein liegt und die jüngeren Schichten tonig und stellenweise sandig sind. Der Leithakalk, der die beständige Decke der Andesite bis zum Bérer Csirkeberg gewesen, hört hier auf und fehlt von hier ab, bezw. erscheint nur hie und da in Spuren als Abrasionsrest (Bérer Graben).[1])

Der sarmatische Zug tritt zwischen Buják und Vanyarcz in einer 6—12 km breiten Zone in größeren zusammenhängenden Stöcken auf, aus welchen nur hie und da wieder einzelne kleine Andesitrücken aufbrechen, die stellenweise von einer zum größeren Teil aus Resten bestehenden dünneren oder dickeren terrigenen oberpannonischen Schotter- und Sanddecke bedeckt werden. Ähnlichen Ursprunges ist die oberpannonische Beckenausfüllung W-lich von Vanyarcz, die sich ein bischen gesenkt hat und so, da die Erosionsbasis eine niedrigere ist, die Zerstörung keine so intensive war, wie auf dem NW-lich von Szirák fallenden Gebiet. Am W-lichen Beckenrande, gegen Acsa und Guta, treten die stark abgebrochenen Ränder des sarmatischen Kalksteines und Tones hervor.

4. Unter den Schichten der *pannonischen Stufe* zeigen die unterpannonischen Schichten, die in der Streichrichtung der unterhalb Ecseg und Buják beobachteten Schichten fortsetzen, auch in ihrer Ausbildung eine Ähnlichkeit. Sie enthalten reichlich Melanopsis, doch sind die jüngeren Schichten nach oben arm an Fossilien; nur hie und da finden sich

[1]) Die geologischen Verhältnisse des zentralen Teiles des Cserhát. Jahresbericht d. kgl. ungar. geolog. Reichsanstalt f. 1913. S. 344.

in einzelnen dünnen Schichten zerbrochene, schlecht erhaltene Schalen von Sumpfschnecken (Tongrube des Ziegelwerkes östlich von Morgó-puszta). In diesen oberen Schichten, die zum großen Teile sandig sind, kommen nur vereinzelt dünnere Tonschichten vor, stellenweise aber finden sich Spuren von Kohle, bezw. Lignitflözen, deren Ebenbilder man in der südlichen Mátra beobachtet hat. Solche habe ich auch in dem alluvialen Grabensystem an der W-lichen Seite von Dengeleg beobachtet, ferner ist man vor längerer Zeit auf der SW-lichen Seite der Morgó-puszta beim Schürfen auf solche Flöze geraten, die angeblich auch abgebaut worden sein sollen.

5. Ein von diesem allgemeinen Typus abweichendes Gepräge weisen jene oberpannonischen Schichten auf, die man in Form von verstreuten Schotterlagern auf den älteren Schichten an mehreren Stellen des Mittleren Cserhát verfolgen kann und die hier, an den Rändern, wo das Bergland in die pleistozäne Hochebene übergeht, in Schichten von größerer Mächtigkeit übriggeblieben sind. Es sind dies terrestrische Schotter- und Sandschichten, deren Tektonik und Beschaffenheit am besten durch die 15—20 m tiefen Wasserrisse des zwischen den Egresser Weingärten hinablaufenden Grabensystems aufgeschlossen erscheint. Zwischen den aus entfernteren Gegenden dorthin verschleppten Grundmassen von Quarzschotter und Sand lagert hier viel Pyroxenandesit-Schotter, ferner verwitterte sarmatische Kalksteinstücke und zerbrochene sarmatische Fossilien, sowie zahlreiche fossile Baumstämme, deren Ursprung derzeit noch zweifelhaft ist. Wir wissen nicht, ob diese pannonischer Herkunft, oder ob sie durch die Erosion der nördlichen Mediterranschichten hierher gelangt sind.

Wir haben es hier zweifellos mit den Überresten eines größeren Schuttkegels oder einer Reihe von Schuttkegeln zu tun, deren ähnliche man auch NE-lich zwischen dem Cserhát und der Mátra, und zwar zwischen Tar, Mátra, Verebély, Sámsonháza und Hasznos beobachten kann.

6. Der Löß und andere pleistozäne Schichten im allgemeinen überziehen in großer Ausbreitung die niedrigeren Hügelrücken und erscheinen auch auf den höheren Partien, jedoch nur als Reste. Eben deshalb treten die pliozänen Schichten in den niedrigeren Gegenden nur hie und da in den tieferen Tälern unter der pleistozänen Decke hervor.

7. Die holozänen Schichten wachsen zufolge des lockeren Materials und der, an vielen Stellen durch von Gräben eingeschnittene Quellengebiete herbeigeführte Erosion ziemlich rasch und so füllen sich die Bäche mit langsamen Gefälle rasch an, weshalb auch kleinere oder größere Überschwemmungen häufig sind.

21. Der Westausgang des eigentlichen Bakony und neue Skizzen aus seinem Centralteil.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1914.)

Von Dr. Heinrich Taeger.

(Mit einer Abbildung im Texte.)

1. Das Westende des eigentlichen Bakony und seine Umgebung.

Morphologisches Gesamtbild. Die bergigen Plateauflächen des eigentlichen Bakony brechen an seinem Westende mit einer Reihe von Ausläufern ab, die gleich Kulissen hier gegen ein welliges Hügelland ziehen. Dieses vorgelagerte Hügelland geht bald in gleicher Richtung in eine Niederung aus, die uns zum Ende an den Rand des kleinen Alföld führt.

Jene Ausläufer des eigentlichen Bakony gegen West und Nordwest zeigen rein morphologisch schon eine gewisse Einheitlichkeit auf. Diese kommt besonders darin zum Ausdruck, daß zwischen horstartigen, nach Nordwesten strebenden Plateauzügen sich von jungen Bildungen erfüllte Grabensenken entwickeln, wodurch die zwischen ihnen stehengebliebenen Felszüge kulissenartig gegen die Niederung des Vorlandes vorgeschoben erscheinen. Man kann also diesen Nordwestabbruch des eigentlichen Bakony als eine erste morphologische Einheit als „die Abrasionskulissen am Nordwestende des eigentlichen Bakony“ zusammenfassen. Sie entwickeln sich oberhalb der Ortschaften Szücs und Koppány gegen das Gebirge und treten von hier nach Westen oberhalb Ugod gegen Nagytevel und Tapolczafő immer neuerlich im Landschaftsbilde in Erscheinung.

Ist schon die Tektonik dieser Bergzüge bemerkenswert und für das Gesamtbild des eigentlichen Bakony wiederum bezeichnend, so liefert ihr innerer Aufbau gleichermassen neue und wesentliche Züge, die neue Gesichtspunkte bescheert für die Stratigraphie des Gesamtzuges des ungarischen Mittelgebirges in einer hier gewonnenen „Gliederung der Gosauformation des eigentlichen Bakony“.

Endlich entwickelt der Ausgang einer jener Abrasionskulissen reiche Wasserausbrüche, „die Quellen von Tapolczafő“. Sie lenken die Gedanken auch einmal auf einen bisher noch wenig behandelten Punkt im ungarischen Mittelgebirge hin, auf die Frage nach Ursprung und Entstehung solcher Wasser- und Quellbildungen, die hier am Rande des Bakony gegen das wellige Vorland strömen.

Dieses junge Hügelland, das sich vor jenen ausladenden Zügen des Grundgebirges und auch tief in die zwischen ihnen gelegenen Grabensenken hinein entwickelt, wird aus Sand, Ton und Schotter aufgebaut. Es sinkt allmählich nach Westen und Norden, wobei die Hauptflächen an manchen Punkten terrassenartig niederzusteigen scheinen. Dieses Gebiet weitet sich nordwärts und westwärts Szücs-Koppány und zieht im Norden über Ugod, Béb, Csót nach Gyimót, Pápa, Borsósgyőr und Nyárad, während es nach Süden über Noráp, Kúp, Ganna, Noszlop gegen Ajka und Magyarpolány den schon mehr südwestlichen Gebirgsrand des eigentlichen Bakony umgreift. Diesen Abschnitt wollen wir als „das pannonisch-pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony“ herausheben.

Dieses pontische westliche Hügelland geht nordwärts in eine von jungen Alluvionen erfüllte Ebene aus, die sich in weiter Fläche vor der Stadt Pápa entwickelt, „die Niederung bei Pápa“, die bereits dem Randbezirke des kleinen Alföld angehört.

Das Gerüst des Grundgebirges am Westausgange des eigentlichen Bakony erscheint zum letzten Mal südwärts der Abrasionskulissen in einem aus dem neogenen Hügellande aufragenden Pfeiler im Südwesten bei Magyarpolány. Es ist „die Berginsel von Magyarpolány“, mit der hier die Höhenzüge des eigentlichen Bakony nach Westen und Südwesten ihr Ende erreichen.

Die Abrasionskulissen am Nordwestende des eigentlichen Bakony. Blieb bisher das Grundgebirge des eigentlichen Bakony im Norden in einer langen ungebrochenen Linie mit einer reif zerschnittenen Bruchstufe begrenzt, die weit von Osten von Bakonyszentkirály her ausholte, so beginnt jetzt westwärts bei den Ortschaften Koppány und Szücs das Grundgebirge ein erstes Mal kulissenartig gegen das neogene Vorland zu rücken. Hier tauchen alsbald an Grabeneinschnitten und Abhängen gegen das Tal der Gerencze die durch Erosion von ihrer ehemaligen pontischen Hülle befreiten Triasbildungen an die Oberfläche, die im Osten vor den Höhen des Bakony unter der pannonischen Decke begraben liegen. Sie entwickeln sich westwärts vom Austritt der Gerencze aus dem Gebirge weit nach Norden bis Kisdiósmajor und westlich davon bis zu den nordwärts von Ugod gelegenen Weinbergen, den Olaszfalui

belátó-szöllőhegy. Vorwiegend Dolomit und Kalk bilden hier ein reif zerschnittenes, ondulierendes niedriges Plateau, das nur gelegentlich von dünnen pontischen Schichten überkleidet wird, aus dem die Triasmassen allenthalben in kleineren oder größeren Inseln zum Vorschein kommen. Die Triasbildungen, welche diese Kulisse zusammensetzen, bauen sich im einzelnen aus Raiblermergel, Hauptdolomit und Dachsteinkalk auf, denen sich an der Westflanke noch Kreideschichten anschliessen.

Der Raiblerhorizont erscheint hier am Ostrande des Gerenczetales im Hügelgebiet zwischen Koppány und Szücs und besteht aus ockergelben Mergeln mit einer im Hangenden entwickelten Kalkbank, die schlecht erhaltene Brachiopodenreste führt. Diese Schichten streichen Ost-West und fallen gegen Süd unter die am Westufer der Gerencze entwickelten Massen des Hauptdolomites ein. Daß diese Raiblermergel den Hauptdolomit unmittelbar unterteufen, bekundet des weiteren ein Steinbruch bei Kisdiósmajor an der nach Station Francziavágás führenden Landstrasse, der hier den Kontakt dieser beiden Gesteine erschließt. Sind die Raiblermergel nur in wenigen kleinen Schollen entwickelt, so gewinnt der Hauptdolomit an dem Aufbau der Tafel einen ganz anderen Raum und setzt ihre gesamte breite nördliche Zone zusammen. Auch er fällt nach Süden ein und weicht nach dieser Richtung alsbald dem Dachsteinkalk, der dann kräftig zum Horste des Somberek aufsteigt. Wir haben also hier in einer im Bakony an sich seltenen Erscheinung den Hauptdolomit nach oben und unten begrenzt und in einer verhältnismäßig schmalen, nur 2 km breiten und damit mutmaßlich kaum durch Bruchschuppenbildung gestörten Zone entwickelt. Seine wahre Mächtigkeit könnte daher auf höchstens 680 m veranschlagt werden, wenn man das Einfallen dieser Triasbildungen insbesondere jenes der deutlich geschichteten Raiblermergel mit ca. 20 Grad in Rechnung zieht. Dies ist eine wichtige Tatsache, die bei der Betrachtung der weiten Dolomitgebiete des eigentlichen Bakony später besondere Berücksichtigung erfahren wird.

Die kulissenartig vorspringende Triastafel westlich Koppány erscheint entlang einem von Kopány kommenden, Nord-Süd streichenden Sprung nach Osten und Südosten gegen das hier abgesenkte Bergland des Gerenczedurchbruches horstartig (Somberekabbruch) herausgeschnitten. Nach Nordosten, nach dem Austritt der Gerencze aus den Bergen hin fällt diese Hochfläche gleichfalls, aber in einer weniger hohen Steilwand gegen die Talniederung ab. Dieser Abbruch bleibt jetzt aber kaum noch tektonischer Natur, verdankt vielmehr seinen Ursprung der nagenden Kraft des aus dem Bakony strömenden Wassers. Von Koppány oder Szücs her betrachtet, erscheint diese kulissenartig nach Norden vorsprin-

gende Triasfläche als eine wunderbar im Landschaftsbilde herausgeschnittene Abrasionstafel, auf deren Oberfläche man noch Schotterreste feststellen kann. Diese Abrasionsterrasse sinkt nach Norden von 300 m Höhenniveau allmählich auf ca. 150 m herab. Ist ihre Fläche hier im Ostteil der Triaskulisse breit und überall deutlich zu erkennen, so verschwimmt gegen West dieser ebene Charakter und die Abrasionstafel versinkt unter immer mächtiger werdenden pannonischen Sedimenten, die von Ugod her gegen Süden und Osten entwickelt sind. Hier steigt aus dem pontischen Vorlande das Grundgebirge rasch zum Gipfel des Durrogóstető an, den Kreidekalke mit Hippuriten krönen. Nur am Westrand der Tafel über dem Borgyúkút-dülő kehrt eine prachtvolle Abrasionsterrasse wieder, nach Osten, nach dem Centrum der Kulisse von den Höhen des Durrogóstető beherrscht, während ihr nach Süden der Gipfel des Szárhegy ein Ziel setzt.

Ein großer, von Ugod nach Südosten, gegen das Bödöger Waldgebiet streichender Sprung schneidet diese Terrasse ab und begrenzt damit diese erste Kulisse nach Westen. Entlang dieser Linie zieht südwärts Homokbödöge und Nagytevel die pannonische Schichtenserie in einer breiten Bucht gegen die Höhen des Bödöger Waldes, während im Westen eine neue Kulisse aus Grundgebirge gegen Norden strebt. Es ist dies die langgestreckte Horstmauer des Tevelmassivs, die sich nordwärts von Iharkút-Bakonyjákó aus dem Bakonyer Berggebiet viele Kilometer weit nach Nordwesten bis in die östliche Nachbarschaft von Tapolczafő vorstreckt. Der Aufbau dieser Scholle liefert einen weiteren Beitrag zur Stratigraphie der Gosaukreide im ungarischen Mittelgebirge. Die hier das Massiv des Tevelhegy aufbauenden Kreidegesteine streichen gegen Nordwesten und fallen in südöstlicher Richtung ein. Von Ost nach West folgt, auf rhätischem Dachsteinkalk gelagert, ein schmaler Zug von Hippuritenkalk, der die Mauer des Öregséghegy und Belsőséghegy zusammensetzt und einen unteren Hippuritenhorizont darstellt. Darüber setzt Gryphaeenmergel ein, der in ausgeprägter Zone die ganze Osthälfte des Tevelmassivs beherrscht, während nach Westen und Norden hin über ihn neuerlich ein jetzt ziemlich breiter Zug von Hippuritenkalk erscheint, ein oberer Hippuritenhorizont, der mit den Höhen des Magyalhegy, Csékhegy und Tevelhegy bis in die östliche Nachbarschaft von Tapolczafő gerät. Aber auch der höchste Abschnitt der Gosaukreide, der Inoceramenhorizont ist in einer kleinen Scholle am Westrand des Tevelmassivs unterhalb der Höhe des Csékhegy in Form von plattigen Mergeln angedeutet, die hier auf dem oberen Hippuritenkalk lagern. Ein großer, nordwärts von Bakonyjákó in die Gegend von Tapolczafő streichender Bruch schneidet in scharfer Linie diesen Kreidehorst gegen Südwesten ab, nach

welcher Richtung sich nun wieder pontische Sedimente einstellen, die dann tief nach Süden bis nach Bakonyjákó, Iharkút oder Németbánya dringen.

Zwischen diesen beiden Kulissen des Nordwestens, dem Massiv des Durrogóstető im Osten und dem Massiv des Nagytevel im Westen ist das Land bis gegen den Bödöger Wald grabenförmig eingesunken und diese Niederung wird von pontischen Bildungen, von Sanden, Schottern und Tonen ausgefüllt, die in der breiten Masse des Kistevelhegy gipfeln. Die Grabeneinschnitte weiter südlich, insbesondere solche, wie sie der Öreg-Séd im Gebiete des Hoszszúhegy und Amberg Fűhegy bescheert, lassen den älteren Untergrund mit einzelnen Gesteinsinseln an die Oberfläche treten. Gryphaeenmergel der Gosaukreide und Reste von Eozän finden sich hier und in dem oberen Abschnitt des Öreg-Séd sind auch aus ehemaligen Brunnengrabungen jene brackischen Gosaubildungen bekannt geworden, die im Kreidegebiet von Ajka das unmittelbar Hangende der dort entwickelten Flötze darstellen. Sie lagern im Gebiete des Öreg-Séd unmittelbar unter dem Gryphaeenmergel. Der untere Hippuritenkalk ist hier entschieden ausgeblieben, wie er ebenso weiter nordwärts am Durrogóstető fehlt, wo der Gryphaeenmergel direkt auf den weiter nordwärts zutage tretenden Dachstein-

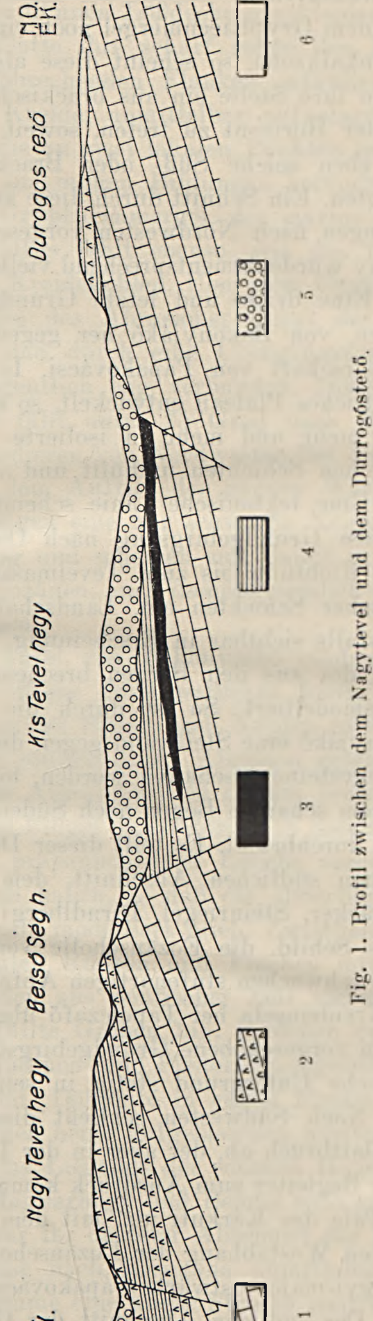


Fig. 1. Profil zwischen dem Nagytevel und dem Durrogóstető.

1 = Trias, 2 = Hippuritenkalk, 3 = Süss- und Brackwasserschichten der Gosau, 4 = Gryphaeenmergel, 5 = Schotter u. Sand (in pontischer Zeit aufgearbeitete mediterrane Schuttfächger), 6 = Löss.

kalk transgrediert. Haben wir im Südwesten, im Gebiete des Nagytevel unter dem Gryphaeenmergel noch ein marines Element, jene untere Hippuritenkalkzone, so scheint diese also nach Nordosten zu verschwinden und an ihre Stelle ein aus brackischen und limnischen Sedimenten aufgebauter Horizont zu treten, soweit im Bereiche der kretazischen Uferzone eben solche Süß- oder Brackwasserschichten zur Entwickelung gelangten. Ein Schnitt durch diese kulissenartig zwischen den pontischen Bildungen nach Nordwesten vorgeschobenen Ausläufer des eigentlichen Bakony würde dementsprechend vielleicht das vorige Bild (Fig. 1) bieten.

Eine dritte und letzte Grundgebirgstafel dringt noch weiter im Westen, von Bakonyjákó her gegen das pontische Vorland bis in die Nachbarschaft von Pápakovácsi. Ist sie noch bei Bakonyjákó als ein einheitliches Plateau entwickelt, so erscheint dieser Rücken weiter nordwärts mehr und mehr in isolierte Kuppen und Inseln aufgelöst, von pontischen Schichten umhüllt und von Alluvionen reif zerschnitten.

Eine tektonische Linie scheint auch diesen gegen Nordwest ausladenden Grundgebirgszug nach Osten zu begrenzen, setzt doch nach dieser Richtung bis zum Tevelmassiv hin eine breite Zone einförmiger pontischer Schichten ein. Landschaftlich tritt aber eine solche Ruptur keinesfalls sichtbar in Erscheinung. Hier ist es vielmehr die erodierende Kraft des aus den Bergen brechenden Wassers, welche die Abbrüche herausmodelliert. So ist durch die Bittva von Németbánya her über Bakonyjákó eine Steilwand gegen die hier südwärts entwickelten Kreide-Eozängesteine geschaffen worden, bis dann mehr nach Norden der Bach in einem scharfen Bogen nach Süden abschwenkend den ganzen Gebirgsflügel durchbricht. Es teilt dieser Durchbruch der Bittva unsere Kulisse in einen südlichen Abschnitt, dem Abrasionsplateau von Bakonyjákó (Bergäcker, Steinriegel, Dirndlberg) und in ein nördliches, reich modelliertes Schild, die Eozänscholle von Döbrönte. Diese Masse geht nach einem schwachen stufenartigen Abfall nordwärts Kisganna in den Bezirk der Kreideinseln bei Tapolczafő über, in welche dort dieser nach Nordwesten vorgeschobene Grundgebirgsflügel sich endlich auflöst, wobei der pontische Untergrund stetig in seiner Verbreitung an Raum gewinnt.

Nach Südwesten schließt diese Grundgebirgstafel gleichermaßen ein Blattbruch ab, der aber in der Landschaft schon besser wie sein östlicher Begleiter zum Ausdruck kommt: mit dem nach Nordwesten ziehenden Tale des Kárkuti víz, mit dem von Döbrönte nach Kisganna streichenden Westabhang der Eozänscholle von Döbrönte und mit den gegen Somogyi-major ostwärts Pápakovácsi wiederkehrenden Kreidebildungen.

Der südliche Abschnitt der Grundgebirsgtafel, das Abrasionsplateau von Bakonyjákó breitet sich westwärts dieser Ortschaft aus. Es ist

dieses Massiv oberflächlich von einer dünnen Lößdecke überkleidet, während den inneren Aufbau dieser Platte ihre scharf gegen den Bittvagraben nach Osten und Norden abbrechenden Flanken enthüllen. Das Grundgerüst bildet auch hier die Kreide, unmittelbar aufgelagert auf Dachsteinkalk oder Hauptdolomit, die an zwei lokalen Punkten im Dorf und seiner engsten Nachbarschaft aus jungen Bildungen hervorblicken. Die Kreide beginnt hier mit dem Gryphaeenmergel, der marine tiefere Horizont des unteren Hippuritenkalkes fehlt ebenso wie das terreste Äquivalent die Brackschichten und Kreidekohlen. Über dem Gryphaeenmergel folgt an den Nordabbrüchen des Abrasionsplateaus der obere Hippuritenkalk. Beide Bildungen sind durch eine Übergangszone von felsbildendem Knollenmergeln gelegentlich eng verbunden. Diese Serie streicht fast genau Nord-Süd und fällt unter 25 Grad nach Westen. Gegen dieses ältere Gebirge transgredieren von Nordwesten her die eozänen Nummulitenbildungen, die an dem Aufbau der ganzen Westhälfte des Plateaus Anteil nehmen. Sie zeigen eine nur schwache Neigung, ja liegen in manchen Komplexen söhlig und scheinen sich damit in transgressiver Lagerung der ehemaligen eozänen, auch damals ziemlich ebenen Landoberfläche innigst anzuschmiegen.

Während einige tief in die Tafel von Bakonyjákó eindringende Wasserrisse den Plateaucharakter dieses Gebirgsstückes kaum abzuschwächen vermögen, ist bei den über der Bittva nach Norden entwickelten Höhen von Döbrönte der weiter südlich durch Abrasion geschaffene Tafelcharakter durch die Arbeit der Atmosphärilien stärker beeinträchtigt. Freilich scheint dieser nördliche Flügel des Gebirges in diesem Teil zur pannonischen Zeit schon ein in präpannonischer Epoche vorgebildetes System von Urtälern besessen zu haben, so daß die alttertiäre und kretazische Gesteinstafel schon damals modelliert blieb. Zwischen eozänen, aus Nummulitenkalk aufgebauten Rücken und Flächen mit gelegentlichen Schotterdecken und Sanden aus pontischer Zeit ziehen sich von pannonischen Bildungen ausgefüllte Gräben hin, in denen es auch zu lokalen limnischen Absätzen (Paludinen- und Planorbismergelschiefer, Lignitflöze) kam, wie solche unweit Döbrönte in einem kleinen Tale ostwärts der Staudenmühle durch einen heute aufgelassenen Stollenbergbau einstmals aufgedeckt wurden. Das Liegende der eozänen Höhen von Döbrönte, die im Hangyalosihegy, Magyarhegy und Bendei erdő gipfeln, bildet auch dort die Kreide, und zwar ihr oberster Abschnitt der Inoceramenmergel, der an der Landstrasse nach Kisganna unmittelbar vor Öreg-Döbrönte in einem schmalen Saume eine kurze Strecke weit an die Oberfläche taucht.

Dieser höchste Abschnitt der Gosau ist viel trefflicher in jenem

Gebiet der Kreideinseln aufgeschlossen, in das sich weiter nordwärts, jenseits der Höhen des Magyarhegy oder des Bendei erdő unser Gebirgsausläufer langsam verliert. Diese Inoceramenschichten tauchen südwärts von Tapolczafő bei Somogyi-major und Macsolya-major auf Hügeln oder Gehängen der hier reich zerschnittenen pontischen Oberfläche auf, während der eozäne Nummulitenkalk nur noch in einer kleinen Scholle oberhalb Kisganna die Kreide begleitet. Bei Tapolczafő selbst sind am alten Kőbányahegy oder am neuen Kőbányahegy diese oberen Gosauschichten in Steinbrüchen ebenso schön erschlossen, wie am Szöllőhegy bei Macsolya-Puszta. Diese Schichten streichen in diesen verschiedenen Aufschlüssen allenthalben Nordwest-Südost und fallen gegen Südwesten. Ihr Liegendes muß daher im Nordosten gesucht werden und die immer weiter nach Südwesten sich entwickelnden Kreideinseln müssen, soweit nicht Blattbrüche die Aufeinanderfolge der Serie stören und unterbrechen zu immer höheren Hangendschichten führen. Im Gebiete des Tevelmassivs haben wir gesehen, daß die Inoceramenschichten mit einer Mergellage auf dem Hippuritenkalk ruhen. Am alten Kőbányahegy, der nordöstlichsten Kreideinsel bei Tapolczafő ist in den Steinbrüchen ein ganz gleicher, tafeliger, graugelber Mergel aufgeschlossen, mit Spuren von *Inoceramus Cripsi* MANT., wobei tonreiche und kalkreiche Partien miteinander wechsellagern. Darüber folgt ein in dünnen Bänken plattig geschichteter, hellgelber fester Kalk mit zahlreichen Kriechspuren. Diese gleichen Kalke haben wir in der unmittelbaren Nachbarschaft aber ein wenig südwärts und damit wohl weiter gegen das Hangende hin am neuen Kőbányahegy entwickelt. Die dort anstehenden Massen werden bereits von dünnen Mergelbänken unterbrochen, die dann am ganzen Südostteil der Kuppe in graugrüne Mergelbänke mit *Inoceramus Cripsi* MANT. übergehen. Bis Macsolya-major folgt nun auf einer größeren Strecke eine Unterbrechung, längs der auch Blattbrüche zu vermuten sind, so daß man bei dem neuerlichen Auftauchen der Inoceramenschichten bei Macsolya major die hier entwickelten Bänke nicht mehr mit Sicherheit zu den geschilderten Bildungen im Nordosten in Beziehung bringen kann. Hier überlagert die Mergelserie ein höheres, oberes Kalkniveau, das bei Somogyi major sogar wieder ziemlich koralligenen Charakter annimmt. Man kann daher zusammenfassend den Inoceramenhorizont der Gosaukreide im Gebiete der nordwestlichen Ausläufer des eigentlichen Bakony als einen Komplex von Mergel- und Kalkbänken ansprechen, der sich mit einer ersten Mergellage über dem Niveau des oberen Hippuritenkalkes entwickelt, in den mergeligen Abteilungen Inoceramen führt, in den Kalkniveaus aber gänzlich fossilarm bleibt.

Die Gliederung der Gosauformation im Gebiete des eigentlichen Bakony. Nach der hier bei der Besprechung der Abrasionskulissen am Nordweste des eigentlichen Bakony gegebenen allgemeinen Beschreibung der darin entwickelten Gosaukreide mögen die hierbei aufgestellten Horizonte, in die sich die Gosauserie gliedern läßt, zum Abschluß kurz in einer Tabelle zusammengefaßt werden. Wir haben:

Terrestrisch	Marin		
—	Inoceramenhorizont	Kalkbänke mit Kriechspuren; Mergellagen mit Inoceramen	In Wechsellagerung
—	Oberer Hippuritenhorizont	Koralligene Kalke mit *Hippurites cornuvaccinum*	
—	Gryphaeenhorizont	Mergelbänke mit *Gryphaea vesicularis*	
Brackische Tegel am Öregséd Braunkohlen ?	Unterer Hippuritenhorizont	Korraligene Kalke mit *Hippurites cornuvaccinum*	

Das Quellgebiet von Tapolczafő. Diese oben angeführten Gosaubildungen führen in den durchlässigen Kalkhorizonten Wasser insbesondere im Niveau der Inoceramenschichten. Diese spenden im Gebiete von Tapolczafő oder bei Somogyi major am Ausgang der Gebirgskulissen reiche Quellwasser, die von dort durch das pontische Vorland nach der alluvialen Niederung bei Pápa eilen. Hier, bei Tapolczafő ist eine Kalkbank des Inoceramenhorizontes bei der Kalvinerkirche des Dorfes entwickelt, und aus dieser Kalkplatte selbst, wie aus dem Grunde des Dorfteiches und aus dem Kopfende seines Abflußes, dem Tapolcza-folyó, unter dem wir verborgen noch die Kreidescholle vermuten müssen, sprudeln mächtige Massen von Wasser und Gasen empor. Einzelne aus der Kalkplatte brechende Quelladern bringen nur Wasser und keine Gase, in benachbarten schäumen mit dem Wasser die Gasperlen wie in einer Sodawasserflasche empor, und in dem der Kreidescholle sich anschliessenden Dorfteiche kocht und gährt es dank der aus der Tiefe steigenden Gase, daß man gern einige Zeit bei dem eigenartigen Schauspiel verweilt. Die hervorbrechenden Gase zeigen aber in ihrer chemischen Zusammensetzung keine wesentliche Abweichung von dem Gasgemisch der Luft und auch das Quellwasser, das hier mit einer Temperatur von $15 \cdot 5$ Grad Cel-

sius aus recht geringen Tiefen von höchstens 60—100 m aufsteigt besitzt keine besonderen Eigenschaften. Es würde in diesem vorläufigen Bericht zu weit führen auf die zahlreichen in diesem Gebiet gesammelten Einzelheiten einzugehen, die der späteren Monographie vorbehalten bleiben und so mögen nur wenige Notizen aus meinen Tagebuch an dieser Stelle veröffentlicht werden.

Die Kreidekalkscholle von Tapolczafő, aus der die Wasser entspringen, erscheint längs von Brüchen zwischen wasserundurchlässigen pontischen Tonen eingklemmt, die seitlich die Scholle umschliessen und nach dieser Richtung ein Abströmen des Wassers ebenso verhindern, wie jene gleichfalls kaum wasserdurchlässigen Inoceramenbänke, die den Kalk hier bald unterteufen, das Absinken nach der Tiefe hin unmöglich machen. Es ist also eine mit Brüchen in Verbindung stehende Schichtquelle, die bei Tapolczafő zutage tritt. Ihr Ursprungsgebiet muß nach Südosten, mehr nach dem Gebirge hin gesucht werden, dort, wo die Gosau zum Gebirgsrand des Bakony aufsteigt. Hier werden an der Oberfläche bis zu den Kreidebildungen hinab die pontischen Schichten nicht etwa von küstenfernen wasserundurchlässigen pontischen Tonen, sondern von ufernahen Schottern und Sanden, also von permeablen Gesteinen gebildet, durch das die vom Gebirge strömenden Wassermassen bis in die Kreideserie absinken können. Wo sie die wasserdurchlässigen, von Klüften und Hohlräumen erfüllten Inoceramenkalkbänke erreichen, die im Hangenden und Liegenden stets von kaum wasserdurchlässigen Mergelhorizonten begleitet werden, fliessen sie dem Schichtengefälle folgend vom Gebirge hinweg nach der Niederung hin. Auf seinem Wege reißt das Wasser dieser Schichtquelle Luftteilchen, die in den Hohlräumen des Kalkhorizontes verbreitet sind, mit sich und fördert sie als Gaseinschlüsse in zahlreichen Quelladern weiter, die bei Tapolczafő zur Oberfläche gelangt mit dem Wasser emporzusprudeln, um so das Schauspiel von Gase führenden Quellen zu bieten. *Das Wasser saugt gleichsam auf seinem Wege die zu den Adern und Hohlräumen strömende Luft ab und drückt sie in gewaltiger Stromkraft weiter.* Daß manche Quellen keine Gase liefern, läßt endlich auf eine gewisse Isolierung der Wasserbahnen, der Klüfte und Gänge im Gosaukalk schliessen.

In gleicher Weise erklärt sich ein zweites Quellgebiet, das wir bei Somogyi-major gegen Pápakovácsi hin entwickelt sehen und das auch hier aus einer ganz gleichen Kreidescholle des Inoceramenhorizontes emporbricht.

Das pannonisch-pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony. Diese bei Tapolczafő und Pápakovácsi hervorbrechenden Quellen laufen gegen die alluviale Niederung bei Pápa, wohin auch die

zahllosen anderen Abflüsse im Osten oder Westen von den Bakonyer Bergen herab durch das pontische Hügelland ihren Endlauf nehmen. Das pannonisch-pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony wird durch dieses nach Norden sich immer reicher ausbreitende System von Abflüssen gegen Pápa hin in schmale, pontische Hügelzüge und kleinere isolierte Kuppen und Inseln aufgelöst, zwischen denen sich bald kilometerbreite ebene, von Wiesen durchschnittene Ackerflächen dehnen. Erst weiter nach Süden hin, von Kúp über Salamon nach Nagy-Alásony beginnt das pannonische Hügelland zu dominieren und das Entwässerungsnetz sich auf schwache, die Landschaft durchschneidende Bänder zu beschränken. Das pontische Hügelland am Westausgang des eigentlichen Bakony gliedert sich demgemäß in zwei Abschnitte, in ein südliches, ondulierendes Plateau von durchschnittlich 180—200 m Höhe, das sich westwärts von Pápakovácsi, Ganna und Magyarpolány entwickelt und über den Somlóvulkan gegen Kisczell setzt und in einen nördlichen Zug von Ausläufern und Inseln, die entschieden niedriger liegen mit durchschnittlichen Höhen von 150—160 m, die aber nach Osten, gegen die Nordfront des eigentlichen Bakony, also bei Ugod, Szücs und Pápateszér auf 200 m und 240 m emporsteigen. Dieses nördliche in Rücken und Inseln aufgelöste pontische Gebiet ist Gegenstand eingehender Studien gewesen, über die hier kurz berichtet werden mag.

Von Szücs gegen Ugod, Homokbödöge, Tevel, Noráp, Pápakovácsi sind im allgmeinen im Hangenden Sande mit Schotterlagen und Schotterdecken entwickelt, während mehr tonige Sedimente das Liegende bilden. Ostwärts und südwärts aber, in der Nachbarschaft der Gebirgsausläufer, also im Bereiche der ehemaligen neogenen Küste treten grobe Gerölle, grobe Sande und Schotter in den Vordergrund und Tonlagen pflegen diese Bildungen hier nur untergeordnet zu begleiten. Nach der Niederung hin, gegen das Gebiet des ehemaligen pontischen Wassers haben wir mehr feine Schotter, Sande und Feinsande voll Glimmer mit reichem Tongehalt, Bildungen, die von einförmigen Tonen in beträchtlicher Mächtigkeit unterteuft werden, während das sandige Element stark zurücktritt und sich im allgemeinen nur auf dünne Decken beschränkt. Diese Tone und glimmerigen, tonigen Feinsande sind in vielen Ziegeleien gut erschlossen und haben auch ein reiches Material an pannonischen Fossilien geliefert. Eine Tiefbohrung auf Trinkwasser bei Pápa hat jene pontischen wasserlosen Liegendtegel in außerordentlicher Mächtigkeit konstatiert, während die bei Pápa entwickelten oberflächlichen Sandschichten nur geringe Mächtigkeit aufzeigen.

War man dank der Fossilfunde über das Alter der Ton- und feinglimmerigen Sandbildungen in diesem Gebiete vollkommen orientiert,

so blieben über die stratigraphische Stellung der über ihnen entwickelten Sande, feinen Schotter, gröberen Sande, Schotter und großen Gerölle Zweifel bestehen, umsomehr, als diese in der Regel fossilleer blieben. A. Koch[1]) hat diese Sande und Schotter seiner Zeit bereits in das Quartär gestellt ohne hierfür überzeugende Gründe ins Treffen zu führen. Wären diese Schotter und Sande, die ihren Ausgang von den Höhen des Bakony genommen hatten, wirklich quartären Alters, so mußte mit einer bedeutenden Abtragung, mit einem besonderen Reichtum an Niederschlägen in diesem Zeitabschnitt gerechnet werden, zu der die echte quartäre Lößsteppe auf den Bakonyer Hochflächen wenig zu passen schien. Auch gab die Tatsache zu denken, daß in manchen Gebieten diese Sand- und Schotterschichten oft in innigster Beziehung zu den Congerientonen und glimmerigen Feinsanden stehen und diese Gebilde kartographisch eigentlich überhaupt nicht getrennt werden können. Ein neuerliches Studium dieser Gebiete war daher erwünscht und förderte neben bisher unbekannten Fossilpunkten (Dáka, Nyárad) auch im Gebiete von Pápakovácsi neues Tatsachenmaterial zutage. Hier sind in der Tat jene Sande und Schotterdecken samt den darunter liegenden echten pontischen glimmerigen Feinsanden und Tonen auf dem Plateaeu zwischen Pápakovácsi und Kúp besonders prächtig entwickelt. Tonige, staubfeine Congerien führende Sande bilden hier die Unterlage und sind in der großen Ziegeleianlage von Kúp mit echten Tonen im Liegenden gut erschlossen. Es streichen diese Schichten hier vollständig söhlig gelagert gegen den Untergrund von Pápakovácsi, von wo aus aufwärts auf den Weg zu den Höhen des das ganze Plateau beherrschenden Kovácsihegy ein Aufschluß dem anderen folgt und in die über der erwähnten Serie entwickelten Sedimente einen lehrreichen Einblick gewährt. Gleich über der Sohle des Kovácsihegy sind an der nach Kúp über das Plateau führenden Strasse feine glimmerhaltige pontische Sande in mehreren Gruben erschlossen mit *Congeria Basteroti* und Cardienresten. Über dieser ca. 20 m mächtigen Schicht stellen sich etwas gröbere Sande ein, mehr vom Korn der Oligozänsande, die auch lokale schwache Schotterlagen führen. Die Sande haben eine hellgelbe, verwittert rostrote Farbe und zeigen etwa jenen Typus, wie er auf den gegen die Niederung ausgebreiteten Rücken und Kämmen des Vorlandes am allgemeinsten in Verbreitung bleibt. Fossilien konnten in diesen Sandbildungen leider nicht aufgefunden werden. Südostwärts, gegen den Gipfel legt sich über diesen hellgelben Sanden eine lettenartige, glimmerige Schicht, über die sich alsbald Sande und Schotter ausbreiten. Diese obersten Sande und Schotter sind nun auf dem west-

[1]) A. Koch: A Bakonyhegység északnyugati részének nummulitképlete és fiatalabb képződményei. Földt. Közl. I. évf. Pest, 1871.

lichen Rücken des Plateaus von Kovácsi mit großen Schottergruben an der Strasse prächtig aufgedeckt und geben einen guten Einblick in diesen höchsten Abschnitt der Absätze des pannonischen Hügellandes am Westausgang des eigentlichen Bakony. Über den gelben Sanden mit Schotterstreifen breiten sich hier die Reste einer obersten Schotterdecke aus, in denen lokal auch einzelne Sandstreifen entwickelt sind. Die Schotter bestehen hier aus dem gleichen Material, wie sie in allen anderen Bezirken des pontischen Vorlandes vorherrschen und zwar aus den verschiedenartigsten Gesteinen vom Typus des eigentlichen Bakony und des Balatonhochlandes also: Nummulitenkalke, Kreidekalke und Mergel, Jurakalke und Hornsteine, die verschiedenartigsten Triaskalke und Dolomite, Permsandstein, Quarzite, Sericitphyllit usw. Die in diesen Schottern auftretenden Sandlagen, die hier ein besonderes Interesse verdienen, sind verhältnismäßig spärlich entwickelt. Die Sande sind meist grobkörnig, in einzelnen Streifen aber auch staubfein und dann lößartig.

In einem dieser Sandschmitzen fand sich nun ein eckiges Bruchstück einer dickschaligen Muschel, wie solche wohl in pontischen, nicht aber in quartären Ablagerungen zuhause sind und weiterhin wurde in dem am Bruche aufgehäuften Schottern ein eckiges ungerolltes Bruchstück einer Congeria entdeckt. Aus diesen beiden Funden, die trotz der Mürbheit der Kalkschalen in gänzlich ungerollter Form vorliegen und auf eine primäre Ablagerung hinweisen geht wohl ohne allem Zweifel hervor, daß auch die oberen Sande und Schotterdecken des Hügellandes am Westausgang des eigentlichen Bakony ein neogenes, pontisches Alter besitzen, daß also hier die Bezeichnung „pannonisch-pontisches Hügelland“ ihre vollständige Berechtigung hat.

Die Beziehungen der Deckenschotter zu den großen sarmatischen Schuttströmen, die über den Bakony in jener altneogenen Landperiode geflossen sind und deren Mündungsfächer in frühpontischer und spätpontischer Zeit am Rande des pontischen Sees zu diesen Schotterdecken und Sanden aufgearbeitet wurden, all' diese hochinteressanten Fragen, die über den Rahmen eines Aufnahmsberichtes, also einer vorläufigen Mitteilung weit hinausgehen, werden in der geologischen Monographie des eigentlichen Bakony später eingehende Würdigung und Behandlung finden.

Die Niederung bei Pápa. Zwischen diesen pannonischen Hügel land, das sich nach Norden mit fingerförmigen Ausläufern und isolierten Rücken und Kuppen zieht, spannen sich immer breiter werdende

Wiesenflächen und ebene Ackerböden, die nordwärts von Pápa und Nyárad allgemein in eine große Ebene, in die Niederung bei Pápa münden.

Bestehen die von Süden zu ihnen hinlaufenden Wiesenflächen und ebenen Ackerböden in ihrem Untergrund zumeist noch aus sandigem Wiesenlehm mit Kleinschotter, so erscheint der Boden im Gebiete der großen Niederung aus hellgelben Wiesenton mit vereinzelten, von den Bächen herbeigetragenen Schotter erfüllt, wie wir solche Schichten nordwärts und westwärts von Pápa gegen Mezőlak bei der „Asszonyfa"-Mühle aufgeschlossen finden. In diesen tonigen Absätzen zeigen sich zahllose rezente Mollusken: Viviparen, Planorben, Unionen usw., die das holozäne Alter dieser Niederung ebenso bestätigen, wie die schnurgeraden Ebenen, die sich hier soweit das Auge reicht gegen Norden und Westen ausdehnen. Wir sind hier am Rande des kleinen Alföld, im Gebiete junger Alluvionen. Die aus dem rückwärtigem, noch von schmalen pontischen Zügen und Inseln zu ihnen laufenden ebenen Ackerflächen erscheinen gegen das junge Depressionsgebiet schwach terrassiert, indem diese Flächen gegen die große Niederung nord- und westwärts von Pápa in einer schwachen, aber immerhin in der Landschaft noch wahrnehmbaren Stufe abbrechen (Terrasse südlich Mihályháza).

Diese ältere, vielleicht altholozäne Terrasse bewegt sich oberhalb Mihályháza von West nach Ost über Derecske, Kéttornyalak nach Béb und Csóth von Kote: 134, 142, 147, 150, 161, 167, 170, 177, 178 und wird durch die auf ihr entwickelten jungholozänen Wiesenflächen mit etwas niedrigerer Bodensohle in Nordost-Südwest streichender Richtung sekundär durchschnitten. Das Hauptaufschüttungsgebiet liegt also im Osten, daß heißt vor den höheren Gebirgszügen des eigentlichen Bakony.

Wir haben also vom Bakony her einen alluvialen Schuttfächer gegen das kleine Alföld entwickelt, dessen Scheitel ostwärts von Pápa vor dem Bakony liegt und dessen westliche Stirnregion in einem schwach nach Südwesten schwenkenden Bogen allmählich vom Bereiche des kleinen Alfölds zurückweicht.

Die Berginsel von Magyarpolány. Haben wir bisher den Nordwestausgang des eigentlichen Bakony betrachtet, so wollen wir uns nun auch zu seinem südwestlichen Ende kehren, das hier durch einen weithin aus dem pannonischen Hügellande heraustretenden Pfeiler gekennzeichnet ist, der Berginsel von Magyarpolány. Bei der Beschreibung der westlichsten zwischen Döbrönte und Bakonyjákó nach Norden strebenden Kulisse wurde hervorgehoben, daß ein Nordwest-Südost streichender Bruch diese Scholle gegen Westen abschneidet. Über die nach Südwesten einfallenden Nummulitenschichten des Kövesvíztales ist westwärts eine hohe Felswand emporgehoben, die zum Plateau von Polány führt. Die-

ses Plateau steigt ständig gegen Süden an. Während wir südwärts von Döbrönte die Hochfläche mit dem Kislődihegy in 290 m aufstreben sehen, steigt das Plateau von hier nach Süden langsam im Bereiche des Urasági erdő bei Magyarpolány zu 337 und im Hosszúhegy zu 396 m empor, um nach Nordwesten und Westen mit langsam abnehmenden Höhen allmählich in das pannonische Hüggelland zu versinken. Dementsprechend dürften große tektonische Störungen nach jener Richtung kaum vermutet werden, würden sie sich doch im Landschaftsbilde einigermassen ausprägen. Scheint sich also das Plateau vom Polány nach Nord und West allmählich in das pontische Vorland zu verlieren, so weisen die scharf abbrechenden Bergflanken des Hosszúhegy, des Kecskés-erdő oder des Urasági erdő gegen Süden ebenso bestimmt auf einen Längsbruch hin, entlang dem in südwest-nordöstlicher Richtung die von pontischen Bildungen erfüllte Fläche von Kislőd—Ajka—Reudek abgesunken ist. während der im Tale des Kövesvíz streichende Blattbruch, wie erwähnt. unser Polányer Plateau nach Osten und Nordosten gegen die südliche Wurzel der letzten nordwestlichen Kulisse des eigentlichen Bakony begrenzt. Der Aufbau dieser Scholle ist einfach genug. Die ältesten Bildungen treten im Nordteil des Dorfes in jenem zwischen dem Gipfel des Hosszúhegy und dem Kalvarienberg gelegenen Abschnitt auf, wo die Inoceramenmergel der Gosaukreide mit häufigen Inoceramenabdrücken zu finden sind. Sie streichen hier fast Nord-Süd und fallen nur schwach unter 10 Grad nach Westen ein. Über sie legen sich mit noch geringerer Neigung die eozänen Nummulitenschichten, die nach Westen und Norden hin den Inoceramenmergel unter ihrer hier oberflächlich mächtig entwickelten Masse begraben, so daß die Nord- und Westabhänge des Hosszúhegy oder die Süd- und Westlehne des Öreghegy nur noch von eozänem Nummulitenkalk aufgebaut erscheinen. Dieser Nummulitenkalk setzt jetzt die ganze Oberfläche des Polányer Plateaus nach Westen und Norden hin zusammen. Freilich machen hier die von Norden und Westen gegen die Kalkplatte transgredierenden pontischen Bildungen der generellen Oberflächenverbreitung des Eozän einen erheblichen Eintrag, so daß der Nummulitenkalk bis auf den südlichen oder östlichen Bezirk nur mit inselartigen Flächen nach der Gegend von Pölöske und Ganna hinüberstreicht.

Bleibt hier die Tektonik recht einförmig, so scheinen die landschaftlich reizvollen Höhen bei Magyarpolány mehr unter dem Einfluß einer Gebirgsbewegung gestanden zu haben. Gegen das Plateau des Hosszúhegy—Öreghegy erscheint der von Nummulitenkalk gekrönte Kalvarienberg von Magyarpolány, dessen Sockel die Inoceramenmergel aufbauen, entschieden abgesenkt, liegt doch die Grenzfläche zwischen Kreide und Eozän hier viel tiefer als am Abhange des Hosszúplateaus, was bei dem



Westfallen der Schichten auf einen Bruch schliessen läßt. Dementsprechend erscheint der Kalvarienberg von Magyarpolány als ein von zwei Brüchen umschlossener Zeugenberg, der kühn mit seiner die Landschaft beherrschenden Zinne aus dem Grunde des Dorfes steigt.

Gegen das Plateau von Magyarpolány mit seinen durch Bruch und Abtragung von diesem losgelösten Zeugenberg transgredieren von West, Nord und Süd die pontischen Bildungen, die, wo sie den Grundgebirgssockel erreichen, eine typische Strandfazies annehmen. Man gewinnt hier unwillkürlich den Eindruck, als ob lößgelbe Sande, feinkörnige, glimmerige Kiese, feinkörnige feste Sandbänke, feste plattige Sandsteinbänke, Quarzitkonglomerat und Eozänkonglomerat gegen die pannonische Küste hin sich nicht immer überlagern, sondern auch als Strandfazies innig miteinander verzahnen, wie überhaupt der Aufbau der pontischen Massen in diesem Gebiete sich abwechselungsreich gestaltet, Verhältnisse, auf die in einer vorläufigen Mitteilung einzugehen der Raum verbietet.

2. *Skizzen aus dem mesozoischen Schollenland im östlichen Centralteil des eigentlichen Bakony.*

Mit diesem letzten Abschnitt kehren wir in das Centralgebiet des eigentlichen Bakony zurück, und zwar in jene Region, wo eine mannigfaltige Zone von Jura und Kreidegesteinen ein erstes Mal der südwärts entwickelten und dort große Landkomplexe aufbauenden Trias Gefolgschaft leisten, ein Gebiet das von Lókút über Eplénypuszta und Olaszfalu bis nach Pere reicht. Dort haben wir durch Täler und Erosionsrinnen gegliederte Höhenzüge, mit denen der Bakony vom Hochplateau von Zircz gegen die südwärts abgesenkte Triashochfläche von Hajmáskér—Rátót niedersteigt. Hier reihen sich Hügel und Höhen aneinander und es folgt ostwärts vom Papodmassiv der Kávástegy, der Hársnyílás und der Eperjesalja bei Eplény, weiter die Gruppe des Ámos- und Kisámoshegy, die !Höhen des Mézsma oder endlich nach Pere hin der Vadalmáserdő und der Villóhegy. Untersucht man diese angeführten Bergkomplexe genauer, so erweisen sich die angeführten Glieder einzeln oder zu größeren Komplexen vereint als eine Reihe längs von Blattbrüchen und longitudinalen Spalten aufgekippte Schollen, in die dieser nach dem Zirczer Plateau aufsteigende Gebirgsrand zerspalten erscheint. Aber unter allen jenen hier die Landschaft durcheilenden Brüchen nimmt keiner einen so markanten Platz ein, wie die große Bakonyer Transversalspalte, deren nördlichen Abschnitt wir bereits mit dem Czuhabruch kennen gelernt haben. Ihre südliche Fortsetzung findet diese Störungslinie von Zircz über Eplény gegen Rátót, entlang dem Fuße des

Eperjeshegy bei Olaszfalu und ebenso deutlich ausgeprägt am Abhang des Ámoshegy und des Hagymatető. Entlang dieser Linie sind die höchsten Hangendglieder des westlichen abgesunkenen Gebirgsflügels gegen die ostwärts entwickelten Triasbildungen samt den ihnen dort nordwärts folgenden Jura- oder Kreidegesteinen abgesunken. Dementsprechend sehen wir am Südabhang des Ámoshegy gegen die hochaufsteigende Wand des Hauptdolomites eine kleine Scholle von Dachsteinkalk, Nummulitenkalk nebst sarmatischen Schotter entwickelt, die hier den westwärts niedergegangenen Hauptdolomit krönen. Oder wir gewahren bei Eplénypuszta gegen eine östliche Wand von Hauptdolomit eine weiter nach Westen sich ausdehnende Fläche von sarmatischen Schottern, Nummulitenkalk, mittleren und unteren Liasschichten abstossen und haben endlich westwärts der Jura-Kreidescholle des Eperjeshegy bei Olaszfalu eine abgesenkte, von Löß überdeckte, in den Höhen des Kakashegy mit jungen Kreidebildungen aufgebaute Tafel, kurz auf der ganzen Linie kommt auch dieser südliche Teil der großen Bakonyer Transversalspalte mit einem scharfen Gesteinswechsel zum Ausdruck. Es teilt diese Linie jenen vom Papodmassiv setzenden Höhenzug von den nord-ostwärts in immer neuer Folge an Bruchlinien aufstrebenden Gesteinstafeln. Und zwar können wir auf dieser Linie unterscheiden: die Bruchtafel des Káváshegy, die mit dem Hársnyilás nach Eplénypuszta setzt, über der Transversalspalte aber den Rücken des Ámos, weiter den Dolomitzug des Kisámos—Eperjesalja—Mézsma, darüber hinaus gegen Nordost, endlich die Schollen des Vadalmás-erdő und des Villóhegy.

Die Bruchtafel des Káváshegy. Diese erste tektonische Einheit bleibt nach Westen gegen das Gebiet des Papodmassivs durch einen großen Blattbruch begrenzt, der von Rátót her gegen Lókút zieht und unter dem im Südteil des Káváshegy aufgetürmten Hauptdolomit einen Zug von hier abgesunkenen Dachsteinkalk zur Entwickelung bringt. Weiter nordwärts kommt dieser gleiche Bruch ebenso prägnant mit dem scharf im Landschaftsbilde ausgeprägten Steilabfall der mehr nördlichen Teile des Kávásrückens zum Ausdruck, an dessen Fuße jene die Höhen krönenden Gesteine als niedergegangene Horizonte wiederkehren. Von dieser Linie nach Osten und Norden baut sich die Bruchtafel des Káváshegy aus Gliedern auf, die alle Ost-West streichen und gleichförmig nach Norden einfallen. Im Süden haben wir allenthalben den bereits erwähnten Hauptdolomit, der gegen Norden nun nicht in dieser Tafel vom Dachsteinkalk einfach überlagert wird, sondern an ihm längs einer Ostnordost-Westsüdwest streichenden Verwerfung mit schnurgerader Grenzlinie angesetzt erscheint. Dieser Dachsteinkalk geht alsbald in unteren Liasdachsteinkalk mit Brachiopodendurchschnitten über, der nun wieder seiner-

seits nach Norden zu von Brachiopoden führenden Hierlatzkalk überlagert wird. Über diesem baut sich nun der mittlere Lias auf, der hier hauptsächlich durch manganführende Feuersteinbänke vertreten wird, während der tiefere Horizont, die Abteilung der roten Cephalopodenkalke nur an wenigen Stellen zum Vorschein kommt. Dieser Komplex des mittleren Lias ist hier aber gegen die ihn umgürtenden älteren Gesteine auf Bruchspalten eingesunken und mit ihnen in gleiches Niveau gerückt, wo er insbesondere im Osten und Süden in schnurgerader Grenzlinie mit dem älteren Liasdachsteinkalk auf dem Kamme des Kávášhegy entlangzieht. Ebenso umgürtet diese Scholle nach Westen ein Längsbruch, der das Plateau von Lókút vom Kávášhegy trennt, kurz diese Tafel erscheint als eine im Westen stark und sekundär zertrümmerte Scholle aus Trias- und Juragesteinen. Diese Massen ziehen vom Rücken des Kávášhegy weiter nordostwärts als Hierlatzkalk und mittlerer Hornsteinlias gegen Eplény, wo sie von sarmatischen Schottern in mächtiger Decke überlagert werden, die hier den Hügel das Hársnyilás aufbauen und bis an die große Bakonyer Transversalspalte reichen.

Der Triasrücken des Ámos. Ostwärts dieses Sprunges entwickelt sich vom Hagymatető her ein mächtiger Zug von Hauptdolomit, der kurz vor dem Gipfel des Ámoshegy mit einer in gleicher Richtung nach Norden fallenden Zinne von Dachsteinkalk überlagert wird. Dieser Dachsteinkalk wird nun nach Norden und Nordosten entlang von zwei unter einem stumpfen Winkel sich treffenden Bruchlinien neuerlich von Hauptdolomit abgelöst, Sprünge, von denen der eine als Blattbruch sich zwischen dem Ámoshegy und Kisámoshegy einschiebt, während der andere Ost-West streichend den Dachsteinkalkzug des Ámoshegy von den Dolomitflächen des Eperjesalja bei Eplény trennt.

Der Dolomitzug des Kisámos, Eperjesalja und Mézsma. Von diesen Brüchen nordwärts und ostwärts der Transversalspalte entwickelt sich nun eine Hochfläche aus Hauptdolomit, die aber durch nach Süden angelegte Entwässerungsnetze in ein reif modelliertes Bergland mit tiefen Talungen umgeformt ist. Neue Brüche begrenzen diesen Dolomitzug gegen Nordwesten.

Die Scholle des Vadalmás-erdő. Ebenso wird aber der Verbreitung des Hauptdolomits nach Nordwesten durch einen scharfen Blattbruch ein Ziel gesetzt, der sich zwischen dem Mézsma und dem Vadalmás-erdő entwickelt und hier nun nach Nordosten auch jüngere Glieder am Aufbau der Höhen Anteil nehmen läßt. Mit nordwest-südöstlichem Streichen und nordöstlichem Einfallen erheben sich über dieser Bruchlinie die Massen der Kreide, Rudistenkalk und Gaultkalk mit einer im Westen hervorblickenden und sie unterteufenden Scholle von jurassischem Cephalopo-

denkalk. Nach Nordosten werden diese Gesteinzüge durch einen Längsbruch begrenzt, entlang dem die westlich entwickelte Plateaulandschaft leicht abgesunken ist, eine Verwerfung, die auch noch die Scholle des Villóhegy im Nordosten erreicht und im gleichen Sinne begrenzt.

Die Scholle des Villóhegy. Inzwischen wird auch der Rücken des Vadalmás-erdő nach Nordosten von einer mit Löß ausgefüllten Senke unterbrochen, ein Gebiet, entlang dem ein neuer Querbruch einsetzt, der hier nach dem Hangenden hin über dem Gaultkalk an der Südwestabdachung des Villóhegy die ältere Kreide, Foraminiferentegel und Rudistenkalk in Erscheinung bringt, während auf dem Rücken des Villóhegy ihnen ein schmaler Zug von Gaultkalken aufsitzt. Ein neuer Blattbruch führt an der nordöstlichen Abdachung des Villóhegy ein wieder älteres Glied an die Oberfläche, Crinoidenkalke des Titon, die dann nordostwärts wahrscheinlich mit neuerlichen Blattbrüchen unter eine weite Lößdecke sinken, welche nun bis Pere das ganze Gebirge unter seiner Hülle begräbt.

*

Nach den hier knapp gegebenen Skizzen stellt also das Bergland um Eplény ein Schollenmosaik dar aus triadisch-jurassischen und kretazischen Gesteinen mit aus dem Landschaftsbilde tretenden Tafeln, die im allgemeinen entlang von longitudinalen, also Nordost-Südwest gerichteten Sprüngen und senkrecht zu diesen angeordneten Blattbrüchen hier im Centralgebiet des eigentlichen Bakony gegeneinander gekippt und verschoben erscheinen. Wir haben damit also dasselbe Bild, wie es den eigentlichen Bakony auf weite Gebieten auch im großen beherrscht, tektonische Züge wie sie ja schließlich der ganzen Südteil des ungarischen Mittelgebirges bietet und wie sie ebenso im Balatonhochland wie im Vértesgebirge wiederkehren.

22. Der Nordrand des Mecsekgebirges.

Von Dr. M. E. Vadász.

Nach der detaillierten Begehung des Zengőzuges sollte der Sommer 1914 mit der Kartierung des eigentlichen Mecsekzuges zugleich der Abschliessung der Arbeiten im Felde gewidmet werden. Die Erregung, bewirkt durch den Kriegsausbruch, machten mir jedoch die Lösung der mir gesetzten Aufgabe unmöglich, ich muß dieselbe nun auf die Zeit verschieben, wo der Frieden wieder hergestellt wird.

Außer der bis ins Detail gehenden Klärung der stratigraphischen Verhältnisse und Beendigung der Kartierungsarbeiten, setzte ich mir auch die Lösung einiger erdgeschichtlicher und tektonischer Fragen zum Ziele. Besonders wichtig sind unter diesen die folgenden: das tektonische Verhältnis des östlichen Zengőzuges zu dem Mecsekzuge, die westliche Fortsetzung der Flanke von Nagymányok—Szászvár, die Frage der Westgrenze des Kohlenzuges von Komló und die tektonische Stellung des ganzen Gebirges zu den umgebenden Gebirgssystemen. Die unter erschwerten Verhältnissen mir zu Gebote gestandene Arbeitszeit von insgesamt kaum drei Wochen konnte natürlich zur Klärung dieser Fragen nicht hinreichen, weshalb ich hier nur das mir gesetzte Ziel in einigen Worten skizzieren will. Die Reihenfolge der Fragen bezeichnet zugleich auch die Reihenfolge der Lösung und demgemäß begann ich zwecks Feststellung des Verhältnisses zwischen dem östlichen und westlichen Gebirgsteil, besonders jedoch der westlichen Fortsetzung der Szászvárer Flanke, meine Begehungen im nördlichen Teil des Gebirges.

Die mesozoischen Bildungen der nördlichen Flanke, die aus den kohlenführenden Schichten, dem Hangendmergel, mittlerem Lias, oberem Dogger und Malm, sowie aus dem die Schichtenreihe abschließenden Trachydolerit bestehen, lassen sich gegen W in einem mehr oder weniger zusammenhängenden Zuge über Vékény, Kárász und Magyaregregy ver-

[1] M. E. Vadász: Die geologischen Verhältnisse des Zengőzuges und der angrenzenden Hügelländer; Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt für 1913, S. 381.

folgen; westlich von Magyaregregy verschwinden sie unter den jungen Bildungen. Mit ihnen läßt sich auch jener große Längsbruch verfolgen, an welchem diese mesozoische Flanke auf das Mediterran aufgeschoben wurde. Die Tektonik dieser Flanke offenbart sich in an Längsbrüchen erfolgten schuppenförmigen Überschiebungen, in horizontalen Verschiebungen an Querbrüchen, außerdem zeichnet sie sich durch bedeutende Schichtenreduktionen, Auswalzungen aus. Sie wird von verschieden mächtigen Trachydoleritgängen sehr reichlich durchsetzt. Die Bildungen des Zuges enden westlich von Magyaregregy unvermittelt und verschwinden unter Löß und den Mediterranschichten. Da sie auch kohlenführende Schichten enthalten, ist ihr weiterer Verlauf eine wichtige praktische Frage, deren Lösung in den Bildungen des Deckgebirges liegt.

Aus meinen früheren Berichten geht nämlich hervor, daß man nach der Festlandperiode, die auf den Trachydolerit, vom oberen Neokom bis zum Mediterran folgte, stets auf Transgression des Meeres deutende, litorale Trümmerwerkschichten, Abrasionsbildungen findet, *deren Material aus den nächstgelegenen Bildungen des Grundgebirges stammt.* Wenn man hierauf gestützt auf die Ausgestaltung des Grundgebirges schließt, so findet man westlich von Magyaregregy, in dem mediterranen Konglomerate, das dort in den tiefen Quertälern aufgeschlossen ist, anfänglich Lias- und Trachydolerit-, später aber allmählich immer mehr Muschelkalk- und Trachydoleritmaterial oft in Kubikmeter großen Blöcken. Die Erscheinung ist sehr auffällig und beweist, daß der mediterrane Strand aus Muschelkalk bestanden ist. Dieser Muschelkalk dürfte hier gerade so gelagert gewesen sein, wie auf der Strecke Váralja—Nagymányok, wo er an dem Liaszuge aufgestaut in steil aufgestellten und gefalteten Schichten anzutreffen ist.

Der Nachweis von Muschelkalk an dieser Stelle läßt hinsichtlich der Fortsetzung des nördlichen Jurazuges zwei Möglichkeiten zu. Die eine dieser wäre, daß er im Streichenden des nördlichen mesozoischen Zuges in der zutage wahrnehmbaren Ausbildung sich auch in der Tiefe — mit dem Muschelkalkkomplexe an seinem Nordsaume — fortsetzt. Dieser Zug ist an Querbrüchen zerstückt gegen W immer mehr in die Tiefe gesunken, und dementsprechend sind seine einzelnen Glieder auf dem von dem heutigen Deckgebirge überlagerten Gebiete in gegen W zu stets zunehmender Tiefe anzutreffen. Der anderen Möglichkeit nach setzen sich die Jurabildungen gegen W zu nicht fort, sondern der Muschelkalk des Waldes von Vaszar bezeichnet die W-Grenze des nördlichen Jurazuges und ist ein Rest jener älteren Schichtenreihe, die die Periklinale des Zengözuges vom Norden her als konzentrischer Mantel umgab und im W mit der Triasreihe des Mecsek zusammenhang. Letz-

tere Möglichkeit setzt auch der westlichen Verbreitung der Kohlenbildung von Komló engere Grenzen.

Die endgiltige Lösung dieser Frage hängt vom weiteren Studium der Bildungen des Deckgebirges ab. Diese Untersuchungen führten schon jetzt auch zu sonstigen stratigraphischen und tektonischen Resultaten. In dem bisher detailliert begangenen, zwischen Magyaregregy—Oroszló—Husztót—Komló gelegenen Teile des nördlichen Deckgebirges ist nämlich eine lückenlose Folge von unter- und obermediterranen, sarmatischen und pontischen Bildungen zu beobachten. Besonders mannigfaltig ist die Schichtenreihe des oberen Mediterrans, zu welchem auch das bei Magyaregregy und Vaszar bisher als untermediterran betrachtete grobe Trümmerwerk gehört, daß mit den ähnlichen Bildungen von Hidasd und Pécsvárad—Hosszúhetény ident ist.[1]) Beweise der fortdauernden Transgression des Mediterranmeeres, bezw. ständige Niveauschwankungen zu dieser Zeit sind auch im westlichen Abschnitt des Nordraades zu beobachten. Eine weitere charakteristische Bildung der Schichtenreihe ist die Schieferfazies mit charakteristischen, dünnschaligen Fossilien *(Pecten cristatus* Bronn, *Brissoma ottnangensis* R. H. usw.), die wegen ihrer hier einheitlichen Lage, in diesem Gebiete entschieden in das obere Mediterran gestellt werden muß. Die Reihe der Obermediterranschichten wird durch fossilführende Tone und Leithakalk abgeschlossen.

Die sarmatischen und pannonischen Schichten sind als fossilführender Kalk, bezw. Sand und Schotter ausgebildet. Besondere Erwähnung verdient das viele Leithakalkmaterial in den tieferen Schichten der sarmatischen Bildungen, welches stellenweise einen wahrhaftigen Cerithien-Lithothamnienkalk bildet.

An den Bildungen des Deckgebirges sind in dem erwähnten Gebiete Spuren ganz junger (nachpannonischer) Bewegungen zu beobachten, besonders südlich von Magyarhertelend in Form eines Längsbruches, was ein neuerer Beweis unserer früheren diesbezüglichen Feststellungen ist.

Das Verhältnis des Mecsekgebirges zu den anderen umgebenden Gebirgen und einheitlichen Gebirgssystemen soll erst besprochen werden, bis die detaillierten Arbeiten ganz abgeschlossen sind. Zu den das Mecsekgebirge betreffenden,[2]) in den neueren tektonischen Arbeiten ent-

[1]) Die geologischen Verhältnisse des Zengözuges und der angrenzenden Hügelländer.

[2]) Uhlig: Tektonik der Karpathen (Sitzungsber. d. Akad. d. Wiss. Wien), 1907.
Kober: Der Deckenbau d. östl. Nordalpen (Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss. Wien, 88. Bd.) 1913. — Alpen u. Dinariden (Geol. Rundschau Bd. V. Heft 3) 1914.

haltenen Behauptungen will ich nur bemerken, daß es viel schwieriger ist, die *hypothetische* Stellung des Gebirges in genauer Erkenntnis der Details festzustellen, als ohne dieser. Die durch genaue Untersuchungen gewonnenen Daten gliedern sich nämlich ohne jeder spekulativen Auseinandersetzung zu einer die Verhältnisse des Gebirges beleuchtenden Kette zusammen, wodurch eine mehr oder weniger gewagte, spekulative Ausfüllung der Lücken überflüssig wird.

---

g) Im siebenbürgischen Becken.

23. Der geologische Bau der Umgebung von Szentágota.

(Bericht über die geologische Detailaufnahme im Jahre 1913.)

Von Gyula v. Halaváts.

(Mit einer Textfigur.)

Im unmittelbaren östlichen Anschluß an das im vorigen Jahre aufgenommene Gebiet, setzte ich im Sommer des Jahres 1914 die geologische Detailaufnahme in dem auf den Blättern Zone 22, Kolonne XXXI NW und NE (im Maßstabe 1:25.000) dargestellten Gebiete in den Umgebungen der Gemeinden Bürkös, Kövesd, Vérd, Vesződ, Szentágota, Leses, Morgonda im Komitate Nagyküküllő fort, jedoch, infolge der eingetretenen kriegerischen Ereignisse, nicht in dem Maße, wie ich es selbst gewünscht hätte.

Die Grenzen des begangenen Gebietes sind: im W die E-liche Grenze des im Vorjahre beendeten Teiles; im N der N-liche Rand der bezeichneten Karte; im S das Tal des Vesződer Baches und im W die vom Blosseln-Rücken über Morgonda und den Repa-Graben gezogene Gerade.

Das derartig begrenzte Gebiet ist ein in der S-lichen Partie des großen Beckens des Siebenbürgischen Landesteiles stärker gegliedertes Hügelland mit sanft fallenden Hügelrücken, deren höchste Punkte 600 m Seehöhe nicht viel überschreiten, während sich die Talsohlen in durchschnittlich 450 m absoluter Höhe ausbreiten.

An dem geologischen Bau nehmen teil:

alluvium,

pontische,

sarmatische und

mediterrane (neogene) Ablagerungen, die im Folgenden in der Reihenfolge ihrer Entstehung ausführlicher besprochen werden sollen.

1. *Die mediterranen Sedimente.*

Bei der Gemeinde Vérd werden die an beiden Ufern des Alt-Baches stärker hervorragenden, steiler abfallenden Hügelrücken von mediterranen Sedimenten gebildet.

Dieses Sediment besteht aus einer abwechselnden Schichtenreihe von Ton und Sand, in welcher einzelne Sandschichten zu Sandstein verhärtet sind; in den oberen Teil dieser Schichtenreihe hat sich S-lich von Vérd, am S-lichen Abhange des Hohendornberges und an der N-lich von dieser Gemeinde gelegenen S-lichen Lehne des Vérder Berges ein zirka 1 m mächtiger Eruptivtuff zwischengelagert. Seine Schichten fallen in dem erstgenannten Aufschlusse unter 30 Grad nach 2 hora, an dem letzteren Orte dagegen unter 25 Grad nach 2 hora ein. Weiter E-lich, bei Vesződ, fallen die Schichten nach 3 hora unter 15—20 Grad ein.



Figur 1. Profil zwischen dem Hohendornberg und der Hortobágy-Puszta.

Fossilien konnte ich in diesem Sediment nicht finden, doch ist der Eruptivtuff für dieses so charakteristisch, daß ich auf Grund anderer analoger Beispiele auch dieses Sediment für mediterran halte. Das bei Vérd konstatierte Vorkommen bildet die E-liche Fortsetzung jener Schichtenreihe, die ich im vergangenen Jahre bei Felsőgezés und Bendorf gefunden habe.[1]) Dort tritt die Schichtenreihe in Form zweier, nicht miteinander zusammenhängender Flecken auf und das Vérder Vorkommen hängt auch nicht mehr mit jenem von Benedorf zusammen, sondern ist von diesem isoliert.

Der für unsere Schichtenreihe so sehr charakteristische Eruptivtuff präsentiert sich nächst den zwei, das Vérder Tal begleitenden Hügelrücken derart, daß man hier längs des Tales eine Verwerfung voraussetzen muß. Das obige Profil soll diese Lagerungsverhältnisse veranschaulichen.

[1]) Jahresbericht d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913, p. 411.

2. *Das sarmatische Sediment.*

Auf die mediterranen Schichten folgt das konkordant darüber gelagerte sarmatische Sediment. Wir begegnen demselben im W, E-lich von Bendorf, welche Partie die unmittelbare Fortsetzung des in meinem vorjährigen Aufnahmsberichte erwähnten Vorkommens auf dem N-lich von Bendorf gelegenen Hügelrücken bildet.[1]) Weiter ist das Sediment, nur durch die Inundationsgebiete der Bäche zerrissen, gegen E in den Gegenden von Szentágota, Leses und Morgonda zu verfolgen.

Den untersten Teil dieses Sedimentes bildet ein dunkelblauer, gut geschichteter Ton, in dessen obere Partie dunkelblaue gröbere Sandschichten gelagert sind, die einen Übergang zu dem noch höher befindlichen mächtigen Sand bilden, in welchem im Vérder Tal große, brodförmige Sandstein-Konkretionen schichtenartig rangiert vorkommen. Auf den blauen Sand folgen in ansehnlicher Mächtigkeit gelbe Sande, in welchen sich dünne tonige Schichten befinden und die den Sand geschichtet machen.

An Fossilien ist unser Sediment im allgemeinen arm und ich habe leider hier nichts gefunden, doch zählt Dr. Simon Papp aus der Gegend von Szentágota und Morgonda solche Formen auf,[2]) die für die sarmatische Periode charakteristisch sind, und so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß sich diese Schichtenreihe in der sarmatischen Periode abgesetzt hat.

3. *Das pontische Sediment.*

Die unmittelbare E-liche Fortsetzung des in meinem vorjährigen Aufnahmsberichte besprochenen pontischen Sedimentes bildet jene Partie, welche im Hangenden der sarmatischen Schichten und mit diesen konkordant gelagert, den Scheitel der Hügel an der auf der rechten Seite des Hortobágy-Baches sich hinziehenden Hügelreihe einnimmt.

Auch hier wird, gleichwie westlich, die unterste Partie von blauem, dann von gelbem Ton von ansehnlicherer Mächtigkeit gebildet, über welchem gelbe, graue, gröbere und feinere Sandschichten, stellenweise mit großen Sandsteinkonkretionen gelagert sind und welche Sande die dazwi-

[1]) Loc. cit. p. 412.

[2]) Dr. Papp Simon: Szentágota, Leses, Morgonda, Prázsmár és Vesződ közötti terület földtani viszonyai. (Jelentés az erdélyi medence földgáz-előfordulásai körül eddig végzett kutató munkálatok eredményeiről, II. rész, 1. füzet, p. 68. (Die geologischen Verhältnisse des Gebietes zwischen Szentágota, Leses, Morgonda u. Vesződ; Bericht üb. d. Resultate der Erdgasforschungen im siebenbürg. Becken II. Teil, 1. Heft, p. 86.)

schen gelagerten dünnen, tonigen Bänder geschichtet machen. Das durch den Sand hinabsickernde Niederschlagswasser sammelt sich an dem unteren Ton und gelangt in den tiefer eingeschnittenen Tälern in Form von Quellen an die Oberfläche, so daß dieser Teil meines Aufnahmsgebietes ziemlich wasserreich ist.

In unseren Schichten habe ich in meinem heurigen Aufnahmsgebiete leider keine Fossilien gefunden; trotz alledem und mit Rücksicht auf die stratigraphische Stellung dieser Schichtenreihe, sowie darauf, daß dieselbe die E-liche Fortsetzung jener Schichten bildet, aus welchen W-lich eine charakteristische Fauna gesammelt werden kann, unterliegt es keinem Zweifel, daß sich die gedachte Schichtenreihe in der pontischen Periode abgesetzt hat.

4. *Alluvium.*

Die Hauptwasserader des von mir begangenen Gebietes ist der Hortobágy-Bach, der NE—SW-lich fließt und in welchen sich von rechts der Groden-Bach, der Schlossgraben, der Rohrbach und Bürkös-Bach, und von links der bei Leses-Vérd langsam dahinfliessende Altbach ergiesst und die seine Wässer, insbesondere bei starken Regengüssen, vermehren, wobei sich sein Bett plötzlich mit Wasser anfüllt und sein Überschwemmungsgebiet überflutet wird.

Alle diese Bäche entspringen in dem aus lockeren neogenen Sedimenten bestehenden Hügellande des großen Beckens, haben ihr Bett in diese eingeschnitten und sie lagern demzufolge ihre tonigen und sandigen Schlamm bei ihren Anschwellungen auf den breiten Inundationsgebieten ab. Längs des unregelmäßig gestalteten Bachbettes bleibt das Wasser, umfangreiche Sümpfe bildend, an mehreren Orten stehen. Übrigens geben die Inundationsgebiete gute Wiesengründe mit reichem Graswuchs ab.

Tektonische Verhältnisse.

Seit Jahren bringe ich die für die Aufnahmen bestimmte Sommermonate im S-lichen Teile des Siebenbürgischen Beckens zu und studiere, gegen E vorgehend, seinen geologischen Bau. Die Stratigraphie dieses Teiles ist einfach: es nehmen die durch charakteristische Fossilien bereits festgestellten Sedimente der mediterranen, sarmatischen und pontischen Stufe des Neogen an dem geologischen Bau teil, welchen sich noch pleistozäne schotterige Terrassen längs der größeren Wasserläufe beigesellen. Die tektonischen Verhältnisse jenes Beckenteiles aber der sich von Szász-

sebes bis Szentágota erstreckt, sind umso verwickelter, da unsere Schichten nicht in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage liegen, sondern gestört sind und zwar gefaltet und sogar längs Spalten auch verworfen.

Eine solche längs einer Spalte erfolgte Verwerfung hat im N-lichen Teile des in Rede stehenden Gebietes das mediterrane, durch Eruptivtuff charakterisierte Sediment an die Oberfläche gebracht, welches ich bereits vom N-lichen Teil von Hasság bis Vérd erforschte, und das weiter gegen NW, aus der Gegend von Sorostély von L. Roth v. Telegd erwähnt wird. Dieses längs der Spalte an die Oberfläche gelangte mediterrane Sediment bildet jedoch keinen kontinuierlichen Zug, sondern es präsentiert sich in einzelnen, von einander entfernten Aufschwellungen und bildet Schollen, zwischen welchen einzelne Partien nicht so hoch hinauf gelangten, wie die bekannten Teile, d. i. also, auch der Kamm dieser verworfenen mediterranen Sedimente bildet einen wellenförmigen Zug.

Auf meinem Gebiete ist die westlichste Scholle des Mediterran NE-lich von Hasság, gegenüber der Vesződer Eisenbahn-Haltestelle, am rechten Ufer des Vizabaches gut aufgeschlossen, wo die Schichten unter 40 Grad nach 1 hora einfallen. Am linken Ufer des Vizabaches setzen die Schichten fort, dort maß ich ein Einfallen nach 3 hora unter 45 Grad. Jenseits von Rüsz fällt der Eruptivtuff an dem S-lichen Abhange des N-lich von der Gemeinde befindlichen Hügelrückens nach 3 hora unter 35 Grad ein; seine Bruchlinie ist also keine Gerade, sondern biegt sich in einem Bogen von großem Radius.

Weiter E-lich bleibt der Eruptivtuff ein großes Stück unter der Oberfläche, erscheint aber bei Felsőgezés auf einem großen Gebiete. Hier bildet sein Vorkommen S-lich von der Gemeinde in seiner S-lichen Hälfte eine Antiklinalfalte, in deren N-lichen Flügel der Eruptivtuff nach 1 hora unter 45 Grad, im S-lichen dagegen nach 13 hora unter 35 Grad einfällt. In seiner N-lichen Hälfte ist er jedoch längs einer Spalte verworfen und in diesem Teile, an der Lehne des E-lich von der Gemeinde befindlichen Hügelrückens, wo sich 2 Eruptivtuffe zeigen, fällt er nach 24 hora unter 25 Grad und weiter E-lich nach 1 hora unter 25 Grad ein, während er N-lich von Alczina, im Leu-Graben, ein Einfallen nach 2 hora unter 25 Grad zeigt.

Die gegen E folgende Scholle erscheint bei Bendorf, am S-lichen Abhange des N-lich von der Gemeinde befindlichen Hügelrückens. Hier zeigt der Eruptivtuff, den man hier abgebaut hat, ein Einfallen nach 23 hora unter 20 Grad und das verhüllende sarmatische Sediment NW-lich von der Gemeinde ein solches von 25 Grad nach 23 hora, während es NE-lich, im Vérder Tal, nach 3 hora unter 25 Grad einfällt, so daß diese Scholle hier eine Aufschwellung bildet.

Die oben erwähnte Scholle ist noch weiter E-lich, bei Vérd, vorhanden und besteht infolge der Verwerfung aus 2 Partien, wo der Eruptivtuff nach 2 hora unter 25 und 30 Grad einfällt.

Wie hieraus zu ersehen, bietet das Erscheinen der mediterranen, Eruptivtuffschichten führenden Sedimente an der Oberfläche betreffs der tektonischen Verhältnisse gute Anhaltspunkte und ist im großen Ganzen durch eine nach 7—19 hora gerichtete Antiklinale, bezw. Verwerfung gekennzeichnet.

Im Hangenden des mediterranen Sedimentes befinden sich, N-lich von seinem Vorkommen, die sarmatischen Schichten in konkordanter Lagerung. Dasselbe gilt auch für die weiter N-lich im Hangenden der sarmatischen Ablagerung innerhalb des von mir begangenen Gebietes auftretenden pontischen Schichten.

Anders gestalten sich jedoch die tektonischen Verhältnisse auf dem S-lich von Verbreitungsbezirk des mediterranen Sedimentes entfallenden Gebiete. Hier fehlen die sarmatischen Schichten und verbleiben in der Tiefe, während das pontische Sediment sich an der Oberfläche befindet und dessen Ton, der eine ansehnliche Mächtigkeit besitzt und seinen unteren Teil bildet, uns über die tektonischen Verhältnisse aufklärt, da er einerseits zufolge seiner dichteren Beschaffenheit den einwirkenden Kräften besser widersteht, andererseits aber, da er sich zum großen Teil auf den Talsohlen ausbreitet und so den Rutschungen nicht ausgesetzt ist, wie das oberhalb befindliche sandige Sediment, welches viele unrichtige, die Erkenntnis der allgemeinen Lagerung nur verwirrende Daten bietet. Eben deshalb muß von den nicht immer zuverlässigen Daten der Neigungsverhältnisse meist abgesehen werden, da diese nur die Resultate lokaler Rutschungen sind.

Der unterpontische Ton ist am S-lichen Kontakt des Mediterranzuges stets gefaltet; am stärksten fand ich dies bei Rüsz, wo er mehrere kleinere Falten wirft.[1]) Weiter gegen S befindet sich sodann eine breite Synklinale, die im W-lichen Teile unseres Gebietes, bei dem gewaltsamen Aufbruch des Salzstockes endigt; ferner begegnen wir bis zu dem aus kristallinischen Schiefern gebildeten Gebirge, welches das einstige Ufer gebildet hatte, einer neueren breiten Synklinale.[2]) Die Schichten behalten in dieser Partie im Ganzen ihr Streichen von 7—19 hora bei.

In der E-lichen Hälfte des gedachten Gebietes, S-lich vom mediterranen Sediment, kommt gleichfalls eine flachere Synklinale vor, die

[1]) Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Anstalt für 1900.

[2]) HALAVÁTS: Daten zur Tektonik des Siebenbürgischen Beckens. (Földt. Közl. Bd. XLIII, p. 268.)

an der, bei Salkó—Alsógezés—Ujegyháza, Illembak in schräger Linie hinziehenden, ebenfalls 7—19 hora streichenden Antiklinalfalte ihr Ende erreicht, um jenseits dieser abermals eine breite Synklinale zu bilden.

Im N-lichen Teile meines Gebietes werfen also die Schichten Wellen im Streichen von 7—19 hora, unter der Wirkung der ebenso streichenden Spalte. Von dieser, auf einem großen Gebiete beobachteten Faltung gänzlich abweichende Verhältnisse finden wir im S-lichen Teile, wo das mediterrane Sediment zugleich mit bedeutend tieferen Schichten als die oben erwähnten auch bei Nagytalmács längs des einstigen Ufers wieder an der Oberfläche erscheint, hier jedoch eine nach 3 hora unter 10 Grad einfallende Tafel bildet, die keilförmig unter die oberen jüngeren Schichten dringt und so auch deren Wirkung empfindet, denn NWN-lich davon, in der im pontischen Ton zwischen Moh und Hortobágyfalva beobachteten Antiklinale, die der Hortobágybach aufschließt, habe ich eine 15—3 hora streichende Faltung beobachtet, während diese in den sarmatischen Schichten, NE-lich davon, bei Fenyőfalva—Oltszakadát, ein Streichen von 23—11 hora zeigt. Der Zusammenhang zwischen beiden konnte wegen des breiten Inundationsgebietes im Hortobágyfalva—Hermányer Abschnitte des Hortobágybaches nicht erforscht werden.

Diese plötzliche Änderung der tektonischen Verhältnisse, bezw. des Streichens der Falten zeigt sich auch auf dem im Jahre 1914 von mir begangenen Gebiete. Während nämlich die Schichten E-lich von der Linie Szentágota—Vesződ Falten werfen, die schon lange mit einem Streichen von 7—19 hora beobachtet wurden, bezw. längs der in dieser Richtung streichenden Spalte verworfen worden sind, nehme ich an, daß sich das untere sarmatische Material E-lich von jener Linie, in dem Wasserriß unterhalb des Lutsch-Meierhofes, horizontal ausbreitet und daß sich sodann weiter E-lich eine durchschnittlich 24—12 hora streichende Antiklinalfalte plötzlich dazwischen drängt, die sich auch an der Oberfläche in dem plötzlichen Emportauchen der Berge „Alte Burg" und „Blosseln" aus der durchschnittlich 540 m hohen Oberfläche auf eine Höhe von 641 m, bezw. 648 m augenfällig offenbart. Die untersarmatischen Tonschichten dieser Antiklinale fallen in deren W-lichem Flügel unter der Strasse Szentágota—Leses nach 18 hora mit 35 Grad und im oberen Teile des Löwen-Grabens nach 17 hora unter 75 Grad ein, während sie in einem der Seitengräben des Zwillen-Grabens ein Einfallen nach 19 hora mit 55 Grad und weiter im Zwillen-Graben ein solches nach 5 hora unter 75 Grad zeigen; hier ist also die antiklinale Wölbung schön repräsentiert. Diese Antiklinalfalte kennt schon SIMON PAPP und stellt dieselbe auch im Profil

dar (l. c. pag. 87), zeichnet jedoch, wahrscheinlich im Interesse der Durchführung der Erscheinungstheorie der Salzquellen im Antiklinalgewölbe, zwei Falten, was ich nicht bestätigen kann, weil sich in der Gegend des Ujegyházer Salzbrunnens kein Aufschluß befindet und so die Erforschung der Lagerungsverhältnisse hier unmöglich ist.

Die Erforschung der Art des Zusammenhanges zwischen der oben erwähnten N—S-lich streichenden Faltung mit der ähnlich streichenden zwischen Fenyőfalva und Oltszakadát wird, da dieses noch aufzunehmende Gebiet zwischen beide Faltungen fällt, zu den Aufgaben der Begehung des Jahres 1915 gehören. Hätte ich meine Arbeiten bis zu dem für die Aufnahme projektierten Termin fortsetzen können, dann hätte ich vielleicht jetzt schon einen Bescheid darüber geben können, doch haben mich die infolge des plötzlich ausgebrochenen Krieges geänderten Verhältnisse daran verhindert, obgleich ich es versuchte. So muß denn die Erforschung dieses Teiles der tektonischen Verhältnisse für später aufgeschoben werden.

B) Montangeologische Aufnahmen.

1. Die montangeologische Aufnahme der Umgebung von Dobsina.

Von Paul Rozlozsnik.

Im Laufe des verflossenen Jahres verbrachte ich im Monat Mai nahezu 4 Wochen in Dobsina (Dobschau) und setzte meine im Jahre 1913 begonnenen montangeologischen Aufnahmen fort.

In erster Reihe beendigte ich die Detailaufnahmen der städtischen und koburgischen Eisenerztagbaue unter Zuhilfenahme der von Herrn Bergingenieur Desider Pantó angefertigten Karte. Zur Ergänzung meines vorjährigen Berichtes kann ich auf Grund der ausgezeichneten Aufschlüsse der Mihálygrube die genaue Schichtenreihe der das Hangende der sideritischen Kalke bildenden Schichten anführen:

Sideritisch-ankeritischer Kalkstein.

a) 0—3 m. Dunkler edler Schiefer, mit dunklen, dolomitischen Kalksteinbänken.

b) 3—6·5 m. Großglimmeriger, konglomeratischer hellfarbiger Sandstein mit großen Glimmerplättchen.

c) 6·5—7·5 m. Dunkler kohliger Schiefer, auf den Schichtenflächen voll mit Pflanzen-, Blattabdrücken.

d) 7·5—11·5 m. Sandstein mit limonitischer Umhüllung, im Inneren heller und glimmeriger Sandstein.

e) 11·5—12·5 m. Dunkel- und hellgrauer schieferiger Ton mit der bekannten Fauna.

f) 12·5—14·5 m. Glimmeriger grobkörniger Sandstein.

In der E-lichen Front des unteren Méheskert- (Biengarten) Tagbaues ober dem Siderit-Ankerit folgt eine 16 m mächtige, hauptsächlich aus Schiefern bestehende Schicht und ist ober dieser auf 22 m ein reiner Sandstein anzutreffen.

Die Pflanzenreste von Dobsina sind von mehreren Autoren (Dr. Hugo v. Böckh, Dr. Ahlburg und Dr. Woldrich) als oberkarbonisch

angesprochen worden; nachdem die Versteinerungen größtenteils aus der Etage e) stammen und in der Mihálygrube die Pflanzenüberreste teils darunter, teils aber mit Tierüberresten zusammen vorkommen, ist dieser Umstand nur mit der Auffassung Dr. Ahlburg's vereinbar, daß wir es nämlich mit einer Bildung an der Grenze zwischen Ober- und Unterkarbon zu tun haben.[1])

Diese Frage verdient noch eine eingehende Untersuchung.

Dr. Uhlig unterscheidet zwischen der Ausbildung der Masse der kristallinischen Schiefer der inneren Zone vom Veporgebirge und dem Szepes-Gömörer Erzgebirge, indem er die erstere als ein wirkliches Urgebirge, die zweite als „erzführende Zone" charakterisiert. Das Szepes-Gömörer Erzgebirge selbst aber teilt er zwischen Dobsina und Jolsva in zwei größere, teilweise nicht zusammenhängende Karbonzugteile ein.[2])

Das in diesem Sinne genommene Veporgebirge verschwindet am Anfang des Dobschbaches gegen NE, welches Terrain zuletzt Wilhelm Illés[3]) bearbeitet hat. Nachdem die Aufnahme Illés's sich nur auf dieses kleine Gebiet beschränkte, habe ich im Interesse meiner nächstjährigen Aufnahmen diese Umgebung neuerdings untersucht. Wenn wir vom N-lichen Triaszug absehen, welchen der Uhlig'sche Murányzug von den älteren Bildungen trennt, so können wir am Anfang des Dobschbaches folgende Schichtenreihe unterscheiden:

a) *Gneismetamorphe Gesteine — Granit.* (Siehe Illés pag. 118.)

Die Zusammensetzung der am Anfang des Dobschbaches vorkommenden Schichtenreihe ist schichtenweise variabel: die Zusammensetzung der einzelnen Schichten wechselt einesteils zwischen körnigem Gneis und gepresstem gneisartigem Gestein, anderesteils zwischen Glimmerschiefer und glimmerigem Phyllit. Hierbei kommen dem massigen Granit entsprechende Bänke, Aplit-Pegmatitadern und Injektionen vor, während andererseits in den aus Streifen sedimentären und eruptiven Ursprunges bestehenden Gesteinen die Streifen bereits geknittert sind. Die richtige Deutung dieser Verhältnisse kann nur nach der mikroskopischer Untersuchung möglich sein, es scheint aber, daß zwischen den Gesteinen granitischer Zusammensetzung, wenn auch kein bedeutender, doch ein gewisser Altersunterschied besteht.

[1]) Dr. Johannes Ahlburg: Über die Natur und das Alter d. Erzlagerstätten des oberungarischen Erzgebirges. Jahrb. der kön. ung. geologischen Reichsanstalt XX.

[2]) Viktor Uhlig: Bau und Bild der Karpathen. Wien, 1903, p. 692.

[3]) Wilhelm Illés: Die montangeologischen Verhältnisse der Umgebung von Dobsina. Jahresbericht der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt 1902, Vergleiche die Berichte Andrian's Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1859, pag. 79 und 1867, pag. 257.

b) *Quarzit und andere, das Liegende des Kalksteins bildende Gesteine.*

Bei regelmäßiger Lagerung folgt auf die vorige Reihe der *Quarzit.* Der Quarzit ist gewöhnlich stark lamellarisch, serizit-muskovitblätterig, welcher an einigen Stellen schon mit freiem Auge wahrnehmbare Turmalinkristalle enthält. Der Charakter entspricht also den zwischen den kristallinischen Schiefern vorkommenden Quarziten.

Das Hangende des Quarzites bilden stark geknitterte, zuweilen quarzitschichtige, graphitisch-serizitische phyllitartige Schiefer, in welchen an mehreren Stellen auch Grünstein[1]) vorkommt. Im Hangenden vermitteln quarzitblätterige Kalkschiefer den Übergang in den Kalkstein.

c) *Blätteriger Kalkstein.*

Der hierauf folgende Kalkstein von größerer Mächtigkeit ist in mehreren Steinbrüchen aufgeschlossen. Sein charakteristischestes Glied ist der quarzit-schichtenblätterige plattige Kalkstein; die liegendsten Teile sind an mehreren Stellen kristallinisch-körnig, an anderen dolomitisch. Auf den S-lich von der Scheibe gelegenen Wiesen ist zwischen dem Kalkstein der graue Schiefer nur in kleinen Trümmern zu finden, welcher wahrscheinlich eine Zwischenlagerung bildet.

S-lich vom Riesenkamm ruht der Konglomeratsandstein auf dem Kalkstein auf, ich verfügte jedoch nicht über genügende Zeit um zu entscheiden, ob diese Lagerung die ursprüngliche ist? Am N-lichen Ufer des Dobschbaches im Nickl-Hannes-Grund kommen gegen die Konglomerat-Sandsteinserie die liegenden Schichten des Kalksteines (Quarzit und Diabas) zutage, die Berührung ist also zweifellos sekundär.

Gepresster Konglomeratsandstein und Tonschiefer. (Illés p. 120.)

Auch diese Serie ist durch starke Pressung charakterisiert. Demzufolge entwickelten sich auf den Schichtenblättern des Konglomerat-Sandsteines öfters Serizitplatten, so daß die Arkosenarten auf den ersten Blick dem Gneis-Glimmerschiefer gleichen; die den Tonschiefern entsprechenden Glieder sind phyllitisch gefaltete oder vollkommen spaltbare Hangendschiefer. Ihr Hauptcharakter ist der gewöhnlich häufige, größere Muskovitglimmer klastischen Ursprunges, welcher nur in ausgesprochenen Tonschiefern fehlt.

Im Mokszgründl, im hangendsten Teil kommen auch selten schieferige kalzitaderige Kalksteinschichten vor und außerdem hat man auf ein dünneres Anthrazitflöz geschürft. Dieses ist sicherlich identisch mit

[1]) Dieser Grünstein ist aus Diabas entstanden; bei einigen Vorkommen ist noch der ursprüngliche Augit zu sehen. Im allgemeinen ist er sehr kataklastisch und enthält auch aus der Verwandlung des Augits entstandenen (uralitartigen) Amphibol.

den von JULIUS NOTH beschriebenen Vorkommen, welches C. JOHN analysiert hat (anthrazitischer Graphit C = 64·02%, H_2O = 4·85%, Asche = 31·13%).[1])

Diese Gesteinserie ist NW-lich vom städtischen Hochofen in zahlreichen Steinbrüchen aufgedeckt; den Konglomerat-Sandstein benützt man als feuerfesten Baustein für Hochöfen, den Schiefer aber als Dachschiefer. Im nordöstlichsten dieser Steinbrüche ist es mir gelungen aus dem Tonschiefer außer schlechterhaltenen Pflanzenüberresten, einigen Muschel- und Schneckenspuren und Crinoidenstengel mehrere flach zusammengedrückte Trilobitenteile zu sammeln, welche hoffen lassen, daß das Alter genauer zu bestimmen sein wird.

Gegen SE deckt die letztere Serie die erzführende Serie UHLIG's, u. zw. zuerst die Grünsteinschiefer- (Diabasschiefer) Serie und hierauf folgt die Porphyroidserie. Aus mehreren Umständen kann gefolgert werden, daß die erzführende Serie nicht normal auf den Sandstein gelagert ist, sondern längs einer Überschiebungsebene ins Hangende gelangt ist.

Die geschilderte Schichtenreihe hat die Ursache mehrerer divergierender Auffassungen gebildet. Dr. ANTON KISS sprach sie für Granit, Glimmerschiefer, Urkalkstein, talkigen Glimmerschiefer archäischen Alters an. Die Aufnahme der Wiener geologischen Reichsanstalt unterscheidet das a) Glied als Gneis, nimmt an, daß der Kalkstein karbonisch ist, während sie die Konglomerat-Sandsteinschieferserie zusammengezogen mit den zur Konglomeratzone gehörenden Gesteinen des Schwarzenberg als Quarzit bezeichnet. Diese Zusammenziehung ist sicherlich unrichtig, weil die hier beschriebenen Gesteine schon petrographisch vollkommen von den Gliedern der Konglomeratzone abweichen, abgesehen davon, daß das geologische Vorkommen und sicherlich auch ihre Fazies vollständig von einander abweichen. Die Einschlüsse der Konglomeratzonen-Glieder zeigen oft den Typus eines „scharfen Steines" und scheinen bereits auch kontinentale Bildungen zu sein. An dieser Stelle kann ich erwähnen, daß ich aus der S-lichen Lehne des Schwarzenberg im Glied der Konglomeratzone eisenschüssige kleinkörnige Karbonateinschlüsse gefunden habe, bezüglich deren Ursprung in erster Reihe das in meinem vorjährigen Berichte aus dem städtischen Erbstollen beschriebene kleinkörnige Karbonatgestein in Betracht gezogen werden kann.

Eine andere hiervon abweichende Einteilung finden wir bei ILLÉS; er setzt den Quarzitschiefer und die Gesteine der Konglomeratzone in den *Perm*, den Kalkstein in die *Trias*, die Trilobiten haltenden Schiefer-

[1]) JULIUS NOTH: Graphit mit Schwefelkies und Brauneisenstein bei Dobschau, Gömörer Komitat, Ungarn. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1874, p. 244.

Schichtenreihe, sowie den zwischen Quarzit und Kalkstein vorkommenden phyllitischen Schiefer und schließlich den zwischen Kalk vorkommenden dunklen Schiefer in das Karbon.[1])

Schließlich muß ich noch die neuere Auffassung V. UHLIG's erwähnen, wodurch die Quarzitschiefer schieferige Kalksteinserie am meisten der hochtatrischen Fazies (Perm-Lias-Jura) ähnlich ist.[2])

Die Frage der Zugehörigkeit des Kalksteines im S-lichen Teile des Dobsinaer Tales wird im Falle primärer Verbindung, das Studium des sicher zur paläozoischen Serie gehörigen Verhältnisses unzweifelhaft lösen. Wenn es sich aber herausstellen sollte, daß die Verbindung eine sekundäre ist, haben wir, insolange uns glückliche Petrefaktenfunde nicht zwingen, keinen Grund diese, in der unmittelbaren Nachbarschaft des normalen Triaszuges vorkommende metamorphe Schichtenreihe in das Perm oder in das Mesozoikum einzureihen, umsoweniger, als das Liegend, der Quarzit und die begleitenden Gesteine von den entsprechenden Gliedern der hohen Tátra vollständig abweichen.

Wenn man das oben besprochene Profil mit jenen Schnitten zwischen dem Gölnictal und Dobsina vergleicht, welche durch die Arbeiten von Dr. AHLBURG und Dr. WOLDRICH bekannt geworden sind, so kommen wir auf die zuerst von AHLBURG betonte Folgerung, daß wir es hier mit einer gegen N gerichteten flach schuppigen Lagerung zu tun haben. Es kommen außer den streichenden Verwerfungen auch viele quer liegende Verwerfer vor, auf welchen Umstand Dr. WOLDRICH die Aufmerksamkeit lenkte. Ich selbst bin auf die NE—SW und NW—SE streichenden Verwerfungen gelegentlich der detaillierten Untersuchungen des Dobsinaer metamorphen Diorit-Amphibols und des darauf gelagerten Karbonzuges gekommen.

Was die Bedeutung der Unterscheidung UHLIG's[3]) zwischen der Veporer und der erzführenden Serie anbelangt, scheint die Aufwerfung der Frage eine vollkommen gerechtfertigte zu sein. Nach der Wiener Aufnahme reicht die Grenze der Veporer Serie vom Dobsinaer Tal 15 Kilometer weit gegen SSE, also quer auf das allgemeine Streichen bis

[1]) Zum gehaltvollen Bericht ILLÉS's muß ich bemerken, daß unter der in seinen Bericht als Liegend oder Hangend beschriebenen Lagerung nicht die faktische und aus der Kartierung sich ergebende Lagerung zu verstehen ist, sondern die aus seiner aufgenommenen Alterbestimmung folgende, also rekonstruierte Lagerung.

[2]) V. UHLIG: Über die Tektonik der Karpathen. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften. Wien CXVI. 1907. pag. 935.

[3]) Als erzführende Serie bezeichnen wir die Benennung UHLIG's erweiternd, die prätriadischen Formationen im Szepes-Gömörer Erzgebirge; außer der erzführenden Serie UHLIG's gehört auch UHLIG's Karbon hierher.

Nagyszlabos und folgt nur von hier weiter gegen W dem allgemeinen Streichen.

Nach der Wiener Aufnahme umgibt zwar gegen E den Veporer Glimmerschiefer der Tonschiefer, welcher mit dem eingangs erwähnten Karbon die Quergliederung des Gebirges verursacht, aber diese Kartierung ist unrichtig. Der „Tonschiefer“ umfasst den Grünsteinschiefer (Tri kupi—Zilberzech), die Porphyroidserie[1]) (am E-lichen Ufer der Sajó) und die Gesteine der Konglomeratzone (Gyulabánya am rechten Sajóufer), welche an den erwähnten Stellen alle ein EW-liches Streichen mit S-lichem Verflächen aufweisen, also vertikal auf die Grenzlinie der Veporreihe stehen. Es ist zu bemerken, daß mit dem Aufhören der erzführenden Serie auch die Erzvorkommen ausbleiben.

Die Klärung dieser Verhältnisse auf Grund der Detailaufnahme des bis jetzt wenig studierten Sajóquellengebietes, erscheint also auch von allgemeinerem Standpunkt von großer Wichtigkeit zu sein.

[1]) Die Porphyroidzone enthält außer Porphyroid auch Phyllite in verschiedener Menge. Die phyllitischen Gesteine haben außer serizitisch-graphitischem Phyllittypus oft auch Serizitphyllitcharakter, welch' letztere sich von den Porhyroiden nur durch Mangel an Einlagerungen unterscheiden. In dem Falle, wenn diese Serizitphyllite auch kleine Quarzkörner enthalten, ist die Begrenzung von den Porphyroiden an Ort und Stelle sehr schwierig. Es ist zu erwähnen, daß innerhalb der Porphyroidzone eine dünne Zwischenlagerung (?) bildend auch amphibolitische Grünsteine (metamorphe Diabase) vorkommen, wie z. B. im Anfang des Csetneker Gründls. In gutem Aufschluß, welche ihre Lagerungsverhältnisse zu den Porphyroiden klären würde, habe ich sie bis jetzt noch nicht beobachtet.

2. Beiträge zu den geologischen und montanistischen Verhältnissen des Ungarischen Erzgebirges.

(Bericht über die im Jahre 1913 durchgeführte montangeologische Aufnahme.)

Von Dr. STEFAN VITÁLIS.

(Mit Tafel IV.)

Die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt hat im Jahre 1913 auch die Reambulation des Ungarischen Erzgebirges in ihr Arbeitsfeld aufgenommen und auch mich mit der Teilnahme an dieser Arbeit betraut.

Das richtige Prinzip der Geologen der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt und dasjenige seiner Mitarbeiter, welches Herr Direktor v. LÓCZY eingeführt hat, wonach sie sich zuerst mit den Aufbau des ganzen Gebietes bekannt machen, befolgte auch ich, und widmete hierzu einen Teil der zur Aufnahme bestimmten Zeit. Die Reambulation und die Kartierung begann ich dann auf dem Gebiet, welches zwischen den Städten Zólyom, Korpona, Szentantal, Selmecbánya, Teplafő und Jálna liegt. Mit Eintritt der kälteren Witterung studierte ich die in das bezeichnete Gebiet fallenden neueren Aufschlüsse des Bélabányaer Grubenfeldes. Demzufolge berichte ich über die Hauptergebnisse meiner Beobachtungen in drei Punkten, und zwar 1. über die Tótpelsőcer Insel der östlichen alpinen Untergrauwackenzone, 2. über die Eruptivgesteine des genannten Gebietes und 3. über die montanistischen Verhältnisse des Bélabányaer Grubenfeldes.

*

Zufolge des ehrenden Auftrages der Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt war ich in die Lage versetzt im Gömör-Szepeser Erzgebirge während mehreren Sommerperioden detaillierte geologische Aufnahmen zu machen und war ich somit in der Lage diese Gebirge, welche der scharfe Blick Dr. HUGO v. BÖCKH's als die Grauwackenzone der Ostalpen erkannte, im Detail zu begehen.[1]) Es ist somit

[1]) Dr. HUGO BÖCKH: Die geologischen Verhältnisse der Umgebung von Vashegy und Hradek im Kom. Gömör. Mitt. a. d. Jahrb. der kgl. ungar. Geol. Reichsanst. Bd. XIV, p. 65. Budapest, 1905.

natürlich, daß ich in erster Reihe nach jenen geologischen Bindegliedern suchte, welche unser Terrain mit dem Gebiet des Gömör-Szepeser Erzgebirges verbindet. Ich wußte bereits aus früher gewonnener Autopsie, daß die Gesteine der Grauwackenzone, welche PAUL 1866 in seiner Übersichtsaufnahmen in den Aufnahmeblättern „Altsohl" (G. 4) mit den Namen „Gneiss", „kristallinischer Kalkschiefer", „Glimmerschiefer" und „Quarzit, Dias" bezeichnet, bis zur Linie Lónyabánya—Divény—Gyetva unzweifelhaft vorhanden sind und daß ein Teil des Divényer „kristallinischen Kalkschiefers", wie dies Dr. HUGO v. BÖCKH aus richtig gezogenen geologischen Schlüssen prophezeite, „Magnesit" ist.[1]) Von den älteren literarischen Angaben, besonders von den Aufnahmsberichten PAUL's[2]) war mir auch bekannt, daß selbst auch auf dem Andesit-Terrain E-lich von Zólyom, zwischen der Gemarkung von Ujmogyoród (Lieskovec o. Ljeskowetz) und Németi-Ipolyság bei Felsőtúr solche Quarzitinseln auftauchen, welche in der Karte zwar als Dias bezeichnet, jedoch im Bericht unter dem Namen „älteste Quarzite" zur Devonformation gerechnet werden. Besonders auffallend war mir jene Bemerkung PAUL's: „auch hier (bei Ljeskowetz) findet man den Quarzit in den tieferen Lagen häufig in ein *Chloritschiefer*-ähnliches Gestein übergehend",[3]) die kristallinischen Schiefer spielen in der neueren Zeit mit den Quarziten eine große Rolle in der Tektonik der Östlichen Alpen, und zwar im Deckenbau.[4]) KOBER rechnet diesen Quarzit zum Karbonzug und schreibt über ihm, daß ober dem Quarzit Karbon-*Kalke* und graphitische Schiefer folgen, mit jenem einen zusammenhängenden Zug bildend. Zwischen der Linie Ujmogyoród—Felsőtúr bei Tótpelsőc erwähnt PAUL zwischen Andesiten vorkommende Kalksteininseln. Obzwar sowohl PAUL[5]) als auch SZABÓ[6]) diesen Kalkstein und den kristallinischen Schiefer für Trias ansprach, erwähnt keiner der beiden Autoren den Quarzit im Zusammenhang mit ihm; so habe ich hier einen abgerissenen Teil der Grauwackenzone vermutet und zuerst die Umgebung von Tótpelsőc untersucht.

Meine Supposition traf zu: ich fand in Tótpelsőc einen sehr inte-

[1]) Dr. STEFAN VITÁLIS: Die ungarischen Magnesitvorkommen. Bány. és Koh. Lapok (Berg- u. hüttenmännische Zeitung) 1914, No. 7. (Ungarisch.)

[2]) KARL M. PAUL: Der östliche Teil des Schemnitzer Trachytgebirges. Jahrb. d. k. k. Geol. Reichsanst. Bd. XVI, 1866. Wien, p. 171.

[3]) L. c. p. 177.

[4]) Dr. LEOPOLD KOBER: Der Deckenbau der östlichen Nordalpen. Denkschr. d. k. Akad. d. Wissensch. Math. Naturw. Klasse. Wien, 1913. Bd. LXXXVIII, p. 345.

[5]) PAUL: l. c. p. 178.

[6]) Dr. JOSEF v. SZABÓ: Die geologische Beschreibung der Umgebung von Selmeczbánya. Separatausgabe der III. Klasse der ung. Akad. d. Wissensch. 1888. Budapest, 1891, p. 391 (ungarisch).

ressanten abgerissenen Teil der unteren Grauwackendecke der östlichen Nordalpen.

Im SE-lichen Teil von Tótpelsőc, unmittelbar über den Häusern treten größere-kleinere Stücke des glimmerschieferartigen Gesteins zutage. Der ganze Habitus des Gesteins, die feine Faltung stimmt vollkommen mit den metamorphisierten Karbonschiefern des Gömör-Szepeser Erzgebirges überein, z. B. mit jenen, welche ich aus der Umgebung von Nyustya-Hacsó beschrieben habe.[1]) Etwas weiter oben, an der Lehne des Hügels folgt heller, etwas blassblauer, seidenglänzender, phyllitartiger metamorpher Schiefer, welcher durch seinen mächtigen Quarzgehalt hervorragt und oben am Rücken des Hügels in grünlichgrauen Quarzit übergeht. Am Rücken, gegen die reformierte Kirche, erhebt sich dieser Quarzit in kleineren Felsblöcken, und enthält stellenweise dünne (2—3 cm), teils limonitische Sideritgänge.

Zu dieser Gesteinsgruppe reiht sich fortsetzungsweise gegen ENE jenes Kalksteinvorkommen, welchen auch Paul und Szabó erwähnen. Wie auch Paul erwähnt, ist die Masse dieses Kalkes ein blaugrauer, dichter, bankiger Kalkstein mit W-lichem Einfallen. An der Sohle und am Rücken können wir bemerkenswerte Erscheinungen beobachten. Die Sohle ist sehr lehrreich in jenem kleinen Steinbruch aufgeschlossen, welcher sich am E-lichen Rand der Gemeinde befindet. Hier ist ein dünn (kaum fingerdicker) blätteriger kleinkörniger Kalkstein mit dem Streichen 17—20^h und Verflächen 56—60^0 anzutreffen. Die Absonderungsflächen der glimmerigen Schichten lassen schließen, daß dieser Kalkstein zum unterkarbonischen Schieferkomplex des Gömör-Szepeser Erzgebirges gehört. In den Aufschlüssen der Steinbrüche neben den Kalkbrennöfen, ist neben dem Quarzit ein dunkelblauer Kalkstein, mit ophikalzitischen grünen Flecken zu sehen. Hier fand ich nach längerem Suchen einige *Crinoidenstielglieder*.

Hinter der Kalksteinmasse, am N-lichen Teil des neben den Kalkbrennöfen fliessenden kleinen Baches ist der Kalkstein auf mehreren kleinen Häufchen dolomitisiert, an etlichen Häufchen konnte ich sogar eine unvollständige Magnesitierung beobachten: diese Erscheinungen deuten ebenfalls darauf, daß die Kalksteine von Tótpelsőc mit den Kalksteinen des unterkarbonischen Schieferkomplexes des Gömör-Szepeser Erzgebirges parallelisiert werden können. Den flachen Hügelrücken im NE-lichen Teil der Gemeinde bedeckt Ackerfeld, aber auch hier treten unter der Tagesdecke die Schollen des Kalksteines bis zur evangelischen Kirche zutage.

[1]) Dr. Stefan Vitális: Beiträge zu den geologischen Verhältnissen des zwischen den Rima- und Nagybalog-Bächen gelegenen Gebietes. Jahresbericht der kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt 1908, pag. 54.

N-lich von der evangelischen Kirche bezeichnen mehr-weniger ausgebleichte Phyllitstücke, daß N-lich von Tótpelsőc, an der S-lichen Seite des Hradekberges die phyllitartigen Karbonschiefer wieder auftreten. Ich fand an der SW-lichen Seite des Hradek (in der Umgebung der Kote 415) und an der E-lichen Seite der 540 m-igen Kuppe, in der Höhe des nach pod Jezsovu führenden Weges, den hellen, seidenglänzenden phyllitartigen, metamorphisierten Karbonschiefer anstehend, welcher mit dem am SE-lichen Ende der Gemeinde auftretenden Schiefer identisch ist; und so wie dort am Hügelrücken darüber Quarzit folgte, so übergeht er hier successive auch in Quarzit. Dieser successive Übergang kann gut studiert werden an der WSW-lichen Seite des Hradek, in der Umgebung der bereits erwähnten Kote 415. Der sich steigernde Quarzgehalt des phyllitartigen Karbonschiefers geht in glimmerigen Quarzitschiefer über, auf welchen wieder Quarzitbänke mit dünnen glimmerigen Schichtchen gelagert sind. Dieser bänkige Quarzit wurde dort auch gebrochen, da er entlang der glimmerigen Schichtchen sich leicht absondert. Die Quarzitbänke verflächen nach $17^1/_2{}^h$ unter 35°. Am ausgebreiteten flachen Rücken des Hradek, sowie auf der von diesem Rücken ansteigenden 540 m hohen Kuppe, steht der weißlichgraue Quarzit an, und besitzt an den Bruchflächen einen eigentümlichen grünlichen Belag. Die aus der S-lichen Seite des Kegels herausragenden mächtigen Felsblöcke machen von Weitem den Eindruck von Burgruinen und die Bezeichnung (Hradek = Burg) bezieht sich wahrscheinlich hierauf. In kleineren aber immerhin hausgroßen Blöcken sieht man den Quarzit an der N-lichen Seite der Hradekkuppe; hier wird dieses feste Gestein ebenfalls gewonnen. An der S-lichen Lehne des Hradek entstanden Wasserrisse und aus einem derselben wird der desagregierte Quarzit als Formsand per Achse in das Zólyomer Eisenwerk gebracht.

Es ist nahezu unverständlich, daß die angeführten Gesteine, außer dem Kalkstein, der Aufmerksamkeit der bisherigen Autoren entgangen sind, besonders auffallend ist es, daß der sehr ausgebreitete Hradekberg in den geologischen Karten als „Trachyt“ bezeichnet ist.

Wir erwähnten schon früher, eine wie wichtige Rolle in der unteren E-lichen alpinen Decke (oder wie Mohr[1]) treffend sagt: in der unteren Grauwackedecke) die mit den metamorphisierten Karbonschiefern eng verbundenen mächtigen Karbonquarzite spielen.

Jene Charakteristik, welche Kober über die Quarzite des Bruck—

[1]) Mohr: Versuch einer tektonischen Auflösung des Nordostspornes der Zentralalpen. Denkschr. d. k. Akademie der Wissensch. Math. Naturwiss. Klasse. Bd. LXXXVIII, p. 633.

Leobener und Thörl—Gloggnitzer Karbonzuges gibt, trifft auch vollkommen auf das Tótpelsőcer Vorkommen zu. „Die Quarzite sind meist weiß, dicht, außen mit einem grünen Belag, dünnbankig und in ihrem petrographischen Habitus ungemein ähnlich dem mesozoischen Quarzit. Die Mächtigkeit im Profile bei Thörl (sowie auch bei Tótpelsőc) ist eine ziemlich beträchtliche. In anderen Profilen tritt der Quarzit infolge starker sekundärer Faltung, in mehreren Lagen übereinander auf, getrennt durch unterkarbonische Kalke (dies ist der Fall auch in Tótpelsőc) und oberkarbonische Graphitschiefer. Aber — und gerade das ist von großer Bedeutung — immer in engster Verbindung mit Karbonbildungen oder mit kristallinem Grundgebirge. Und nirgends ist nur eine Spur von Mesozoikum."[1])

Während aber in dem tektonischen Liegend der Östlichen Alpen die lepontinische Deckenreihe zutage tritt, sowie im tektonischen Hangend auch die obere E-liche alpine Decke vorhanden ist, — ist in Tótpelsőc das ganze tektonische Liegend in der Tiefe verdeckt, das tektonische Hangend aber nicht vorhanden. In Ungarn ist die obere E-liche alpine Decke bis jetzt überhaupt nur im Rohoncer Schiefergebirge, in dem Egyházasfüzeser Devon in abgerissenen Teilen bekannt.

In Tótpelsőc umgeben diese interessante Insel der unteren E-lichen alpinen Decke von allen Seite Andesite. Am unmittelbarsten ist die Berührung an der NE-lichen Lehne des Hradek, dort, wo die Andesittuffe des pod Jezsova, bezw. Hankova und der auf diesem abfliessende andesitische Lavafluß auf die metamorphisierten Karbonschiefer und auf den Quarzit gelangten. Der von pod Jezsovu kommende Bach hat sein Bett an der Gesteinsgrenze ausgehöhlt; eben hier stiegen einstens postvulkanische kieselsäurehältige Thermen zutage; dies bezeugen die hier vorfindlichen Leberopalstücke und die an den Spaltflächen der Andesite vorkommenden Hyaline, Glasopalüberzüge.

*

Die herrschenden Gesteine auf unserem Gebiete sind die *Andesite, Rhyolite* und *Basalte.* Dr. Hugo v. Böckh hat in der grundlegenden Studie[2]) über die Altersverhältnisse der in der Umgebung von Selmecbánya vorkommenden Eruptivgesteine in meisterhafter Art den petrographischen Charakter und die Altersverhältnisse dieser Gesteine nach modernen Untersuchungsmethoden bestimmt, so daß eigentlich nur mehr

[1]) L. c. p. 530.
[2]) H. v. Böckh: Vorläufiger Bericht über die Altersverhältnisse der Eruptivgesteine von Selmecbánya. Földtani Közlöny, Bd. XXXI.

die obertägige Verbreitung: die Kartierung dieser Gesteine übriggeblieben ist.

v. Böckh unterscheidet zwei Typen von Andesit, von welchen jeder in anderer Zeit zutage trat und in seinem geologischen Auftreten selbstständig ist, u. zw. Pyroxen- und die *Biotit-Amphibolandesite.* Im Franz Josef-Schacht kann man unmittelbar beobachten, daß der Biotit-Amphibolandesittuff (welchen der Schacht in 35 m verquerte) auf Pyroxenandesit aufgelagert ist, d. h. der Pyroxenandesit das ältere, der Biotit-Amphibolandesit das Produkt der jüngeren Eruption ist. Bei der Hütte nächst Bélabánya im Eisenbahneinschnitt zwischen dem Bubenberg und Tabacsnivrsok kann man unmittelbar beobachten, daß die rötliche Biotit-Amphibolandesitdecke auf dem bläulichen Biotit-Amphibolandesitkonglomerat aufgelagert ist.

Der *Pyroxenandesit* tritt am häufigsten SE-lich von der Verbindungslinie Szentantal—Tópatak (Kolpach) auf; von dieser Linie gegen N wird er von dem Tuffe und der Lavadecke des Biotit-Amphibolandesits bedeckt, aus welchem beim Franz Josef-Schacht, an der Selmec—Bélabányaer Strasse, am Fuße des Georgstollen-Tales der Pyroxenandesit als Insel herausragt. Über dem Georgstollen-Tal, am W-lichen Teil der Teplafőer Strasse ist das herrschende Gestein wieder Pyroxenandesit und ist der Strassenkörper selbst auf diesem.

In schönster Ausbildung findet man den typischen, basaltähnlichen, schwarzen Pyroxenandesit längs der Teplafőer Strassenlinie, zwischen Tópatak—Bábaszék, ober dem Kopf des Halcser Tales. Den Pyroxenandesit des Halcser Talkopfes hat v. Szabó wegen seiner großen Augitkristalle besonders hervorgehoben; ich sammelte sehr schöne Augitkristalle S-lich von Tópatak.

Beim Franz Josef-Schacht und am sog. Bélabányaer Berg, welcher den Kalvarienberg mit dem kleinen Sobóberg als Abschlagrinne verbindet, tritt ein Andesit auf, in welchem auch Biotit zu beobachten ist. Solche Vorkommen verleiteten wahrscheinlich v. Szabó zur Aufstellung der „Typenmischung“, welche aber von keinem neueren Autor bestätigt worden ist.

Auch auf diesen Pyroxenandesit passt die Charakteristik, welche Mauritz[1]) über den Pyroxenbiotit-Andesit veröffentlichte: „Der Pyroxenandesit übergeht, durch Aufnahme von Biotit, langsam in Pyroxenbiotit-Andesit. welche eine Fazies des Pyroxenandesit zu sein scheint.“

1) Dr. Béla Mauritz: Die Eruptivgesteine des Mátragebirges. Budapest, 1909. pag. 74.

In der Gegend von Bacur tritt jener Andesittypus auf, welchen Böckh von Körmöcbánya unter dem Namen Biotit-Amphibol-Hypersten-Andesit beschreibt. In diesem kommt neben Hypersten und Amphibol sehr selten Biotit vor. Dem Biotit-Amphibol-Andesitlavastrom ging ein mächtiger Lapilli- und Aschenregen voraus.

Die vulkanische Breccie des Biotit-Amphibol-Andesites: sein Breccienkonglomerat, Lapilli und Aschentuff treten in den größeren Erosionstälern zutage, welche die Lavadecke durchschnitten, sodann in tieferen Becken auf bedeutendere Ausdehnung. Diese vulkanischen Produkte sind wahrscheinlich in Süßwassertümpel gefallen, denn sie umschließen 2—3 kohlenführende Schichten, deren größter Teil jedoch taub oder schieferige Kohle führt. Im S-Teil von Selmecbánya, in der Nähe des Franz Josef-Schachtes war schon zu Beudant's Zeiten diese Kohle in der Grube und obertags bekannt. N-lich unter der Eisenbahnstation, am Grund der Kircheneinrichtungs-Unternehmung und noch weiter gegen N, an der W-lichen Lehne des Kalvarienberges tritt er an mehreren Stellen zutage; man fand ihn auch W-lich von Bélabánya, in der Nähe des Max-Schachtes im Bélabányaer Erbstollen. Am Ufer des oberen Teiches von Vöröskút fand ich ihn an der Oberfläche. In der Nähe von Kecskés legte Pécн behufs Aufschluß dieser Kohle ein Bohrung, leider mit negativen Resultat an.

Die schön erhaltenen Pflanzenabdrücke im Tuff von Teplafő hat Staub bestimmt, die Sumpfbacillarien Wissinger und Pantocsek.

Zwischen Kecskés und Bacur sah ich ein schönes Vorkommen von Lapilli und Aschentuff aus der E-lichen Lehne des Kmotraberges im Erosionstal des Jaszenicabaches: hier kamen hellgelbe Lapilli und blaugrauer Aschentuff zutage. Der Aschentuff tritt in der Gegend von Korpona in mächtiger oberflächigen Ausdehnung auf. Am NE-lichen Rand im großen Steinbruch ist er in schönem Aufschluß zu sehen; die Asche konglomeriert hier die gelblich-weißen Lapilli und kleinere-größere Andesitstücke und das Gestein ist derart fest, daß es als Baustein sehr gut verwendet werden kann. Die Asche des Tuffes neben dem auf den Szállásberg (Zalas Vrch) führenden Weg im Papokárka- (Knazov potok) Tal ist gelblich, seine Lapilli sind bläulich, darin sind schöne Amphibolkristalle zu finden.

Der *Biotit-Amphibol-Andesit* ist hier sehr verbreitet. Gegen N, NE, E und SE umgrenzt er das erwähnte mächtigere Pyroxenandesit-Vorkommen.

N-lich der Verbindungslinie Szentantal—Tópatak besteht die Skalka, der Anderlok, der Kisiblyeer Berg aus ihm, in der Umgebung des Kalvarienberges, Bélabánya, Teplafő, Saskőszékely, Kecskés, Du-

bovo ist er das vorherrschende Gestein. Zwischen Bábaszék, Tótpelsőc und Korpona bildet er den Rücken des mächtigen Szállásberges und Vörösberges (Cserveny).

Auf unserem Gebiet ist er der beliebteste Baustein; besonders bevorzugt werden die zersetzten, in Grünstein verwandelten Teile, welche man leicht brechen kann und welche dennoch haltbar und frostbeständig sind. Die alten Schemnitzer haben diesen Stein von weitem, sogar von der Umgegend von Tópatak, vom Kisiblyeer Berg gebracht, und haben dort höhlenartige Steinbrüche hinterlassen. Die Bausteine der drei Hauptgebäude der Hochschule stammen aus Steinbrüchen, welche am SW-lichen Fuß des Kalvarienberges eröffnet wurden. Steinstufen, Steinplatten, bearbeitete Quadersteine lieferten seit Alters her die Berencsfalvaer großen Steinbrüche. Die Bausteine des jetzt erbauten Gebäudes des röm. kath. Obergymnasium stammen auch von hier.

Die Hauptrolle spielt unter seinen Bestandteilen zwar der Biotit und der Amphibol, jedoch tritt zu deren Nachteil der Hypersten oder der Sanidin in den Vordergrund, manchmal auch der Quarz; daher kommt es, daß man ihn mit dem Pyroxenandesit verwechselte, oder man teilte ihn in zwei Arten, und zwar in den Orthoklas- und in den Plagioklas-Biotit-Amphibol-Andesit, oder nannte ihn Dazit.

Der *Rhyolit* tritt an 2 Stellen in kleinerer Ausdehnung auf: 1. am S-lichen Rande von Tópatak (Kolpach) und 2. E-lich von Bélabánya, am Kopfe des Halcser Tales, am Sanjarberg. An beiden Stellen tritt er mit Pyroxen- und Biotit-Amphibol-Andesit in Verbindung; es ist möglich, daß alle drei Eruptionen demselben Kanal entstammen.

v. Szabó bezeichnete beide Vorkommen. entsprechend seiner Rhyolitisierungstheorie, auf der Karte als rhyolitische Modifikation des Biotit-Orthoklas-Trachyt.[1])

Das Gestein tritt in mikrofelsitischer und vitrophirer Ausbildung auf. Nach der weißen Grundmasse wäre man geneigt anzunehmen, daß es ausgelaugt ist; jedoch sind seine Sanidine auffallend gesund, seine Biotite glänzend schwarz und auch die Plagioklase genügend gesund. Seine Quarze sind dihexaëdrisch. gespalten. bläulichgrau.

Auf unserem Gebiet kommt der *Basalt* an 3 Stellen vor, und zwar am Selmecbányaer Kalvarienberg, in Kisiblye und in den Gemarkungen von Osztroluka, Bacur und Dubovo. Alle drei Vorkommen sind von anderer Erscheinung. Der Basalt des Kalvarienberges bildet einen der schön-

1) Auf der Karte von Szabó ist am N-lichen Rand von Bélabánya am Galgenberg (oder Pomahaj Bochberg) ebenfalls rhyolitischer Biotit Orthoklas-Trachyt bezeichnet; hier haben die entlang der Gänge ausgelaugten Biotit-Amphibol-Andesite ein „rhyolitisches" Aussehen.

sten Kegelberge des Landes, der Basalt von Kisiblye bildet einen Dyke; zwischen Osztroluka, Bacur und Dubovo ist der Basalt verhältnismäßig sehr ausgebreitet, und zwar in Form eines Lavafladens. Alle drei Vorkommen sind zwar seit langem bekannt, wir können jedoch auch neuere Daten über diese Vorkommen anführen.

Der Basalt des Kalvarienberges zeigt gegen die Kuppe zu eine bänkige Absonderung und hat auf Grund dieser schichtigen Konstruktion Esmark 1798 noch hydrogenetischen Ursprung angenommen. Doch 1818 erklärte Beudant den Kalvarienberg vulkanischen Ursprunges und hielt es für wünschenswert durch grubenmäßige Aufschlüsse zu konstatieren, ob der Basalt in die Tiefe fortsetzt. Dieser Wunsch Beudant's erfüllte sich erst unlängst, indem der Hieronymus-Stollen 1909 auch in der Tiefe den Basalt erreicht (siehe den auf Tafel IV. dargestellten Schnitt).

Neben dem Basaltdykes von Kisiblye eröffnete man in neuerer Zeit im durchbrochenen Biotit-Amphibol-Andesit einen Steinbruch; wenn dieser den Basaltdyke erreicht, werden wir die Kontaktwirkung des Basaltes unmittelbar in frisch erschlossenen Aufschlüssen studieren können.

Das Basaltgebiet von Osztroluka, Bacur, Dubovo ist deshalb interessant, weil hier zweierlei Basalte vorkommen, und zwar der dunkle grünlichgraue, olivinreiche Dolerit und der helle taubengraue, löcherige, kleinkörnige Basalt. W-lich von Dubovo auf den in der Spezialkarte 1:25.000 mit 484·6 m angedeuteten Höhenpunkt kommen beide Basalte vor.

Die nähere Beschreibung der erwähnten Eruptivgesteine behalte ich mir für jene Zeit vor, bis zu welcher mir auch die chemischen Analysen derselben zur Verfügung stehen.

*

Nachdem man in den SW-lichen Teilen der Szélaknaer (Windschacht) Gänge durch die neueren, gründlichen Aufschlüsse abbauwürdiges Erz nicht erschlossen hat und der Bergbau dort aufgelassen wurde und nachdem weiters die unter das Niveau des Kaiser Josef II in der Primärzone gemachten neuesten Tiefbau-Aufschlüsse in den Selmecbányaer Grubenfeldern die daran geknüpften Hoffnungen nicht erfüllten, so kann den uralten Bergbau unserer Gegend nur mehr die Wiederinbetriebsetzung der längst ersoffenen, angeblich reiche Erze bergenden Bélabányaer Gruben, und zwar womöglich in der Zementationszone retten.

Die Vorarbeiten in dieser Richtung sind bereits getroffen, es wird somit nicht ganz überflüssig sein, wenn wir die Vergangenheit des Berg-

baues von Bélabánya und jene Bestrebungen skizzenhaft beschreiben, welche auf die Wiederbelebung des hiesigen Bergbaues abzielen.[1])

Auf unserem Aufnahmsgebiet in Bélabánya und seiner Umgebung gliedern sich die erzigen Gänge in zwei Gruppen, sowohl in der Stadt selbst: im Bélabányaer Tal und W-lich von der Stadt: im Georgstollen-Tal und dessen Umgebung. Im Bélabányaer Tal kommen drei Hauptgänge mit NS-lichem Streichen vor, d. i. von E gegen W, die *Georg-, Goldfahrtner-* und *Baumgartnergänge.* Von den Gängen des Georgstollens und seiner Umgebung fällt nur der *Siebenweibergang* in das Aufnahmsgebiet, die im engeren Sinne genommenen Gänge des Georgstollens, welche von NNE—SSW streichen, fallen bereits W-lich von unserem Gebiet.

Wann der Abbau dieser Gänge begann, ist unbekannt, daß es aber schon sehr lange her ist, erhellt daraus, daß schon König Ladislaus IV. (1272—1290) Bélabánya den Titel und die Rechte einer Bergstadt verlieh. Um 1352, im Zeitalter Ludwig des Großen bezeugen Kauf- und Verkaufverträge die Entwickelung des Bergbaubetriebes dieser Stadt.

In alter Zeit hatte ein Grubenmaß nur 49° Länge und 14° Breite, bis in die ewige Tiefe und ist es natürlich, daß der Betrieb hauptsächlich mit Schächten erfolgt ist, was auch der Natur der steil verflächenden erzigen Gänge entspricht. Es ist auch begreiflich, daß der Bergmann der alten Zeiten alle solche Arbeiten scheute, welche nicht am Gang fortsetzten, da die Schlägel und Eisenarbeit äußerst langsam und mühsam war.

Alles deutet dahin, daß die allerersten und allertiefsten Schächte am Baumgartnergang (im Bélabányaer Tal) angelegt waren, welche jedoch, da man lange keinen Wasserableitungserbstollen anlegte, alsbald ersoffen sind. Laut verläßlichen Daten waren bereits 1383 in Bélabánya (damals noch in den Dokumenten Fehérbánya, hie und da Diln genannt) ersoffene Gruben (montana submersa), denn die Wasserräder (rota artificalis) konnten die Wasserhebung nicht bewältigen. Hierauf fristete der Bergbau in Bélabánya während länger als einem Menschenalter; hingegen nahm er umso lebhafteren Aufschwung in Selmecbánya und Szélakna (Windschacht), da die Entwässerung der dortigen Gruben bereits durch den Bieber Erbstollen erfolgte, nach welchem der ganze Bergbau benannt worden ist. Aber alsdann traf Selmecbánya in der I. Hälfte des XV. Jahrhunderts ein Schlag auf den anderen: 1433 wurde es von

[1]) Die älteren Angaben schöpfte ich aus den Publikationen von KACHELMANN, LIPOLD v. PÉCH, SZITNYAI, LITSCHAUER, die neueren Angaben aus den vom kgl. ung. Finanzministerium unter dem Titel: „Daten über den Stand des kgl. ung. ärarischen Bergbaues etc.“ herausgegebenen Jahresberichte.

den Hussiten ausgeraubt, 1442 haben es die Männer Rozgonyi's fast gänzlich vernichtet, dann lebte der Bergbau von Bélabánya wieder auf, nahm sogar einen solchen Aufschwung, daß König Ladislaus V. 1453 die Rechte und Privilegien der Bergstadt Bélabánya bestätigte: 1466 in die Reihe der kön. Bergstädte aufgenommen, trat die Stadt in den Bund der niederungarischen Bergstädte als siebente ein.

In diese Periode, in die Mitte des XV. Jahrhunderts fällt die Glanzzeit des Bergbaues von Bélabánya.

Durch die Vertiefung der Schachtbaue ist auch die Menge des Grubenwassers gestiegen, welches zu heben immer mehr Schwierigkeiten verursacht, so daß die Herstellung eines Erbstollens unausweichlich wurde. Es scheint, daß man bereits am Anfang des XVI. Jahrhunderts den Bélabányaer Erbstollen auszufahren begann. Das Mundloch des Erbstollens liegt in der Nähe der jetzigen Eisenbahnstation Bélabánya, an der W-lichen Lehne des Kecskés- (Kozelniker) Tales in 418 m Seehöhe. An seinem Anfang geht der Erbstollen eine kurze Strecke gegen SW, wendet sich dann gegen W zum Galgenberg (Pomáhaj Boch = Hilf Gott) bis zum Georggang; diesen verfolgt er eine gute Strecke dem Streichen nach gegen S, dann SSW unter die Gebäude von Bélabánya, verquert den Goldfahrtner-, dann Baumgartnergang und erreicht den Sophienschacht. In der Hoffnung, daß man in dem W-lichen Grubenfeld reiche Erze anfahren wird, ist der Erbstollen in der Richtung W—NW erlängt worden. 1588 erteilte auch die niederösterreichische Kammer Subsidien zum Weitertreiben des Erbstollens. Die Arbeit ist aber steckengeblieben. Bocskay eroberte 1605 die Stadt und vernichtete sie 1606 fast vollständig, Nach dem Protokoll der im Jahre 1607 abgehaltenen Hauptgrubenbefahrung waren die Gruben verwüstet, nur der Erbstollen war verschohnt, aber in sehr brüchigem Zustande. 1608 beschloß man die Verlängerung der Erbstollen und die Weiterteufung eines schon früher angefangenen Wetterschachtes. In frischen Wettern und bei schnellerer Förderung ist die Arbeit schneller vorgeschritten und es erfolgte die Löcherung mit dem Maxschacht. Über den Maxschacht hinderten matte Wetter die Arbeit, so daß man sich 1614 entschloß den Erzherzog Ferdinandschacht weiterzuteufen. Bereits 1619 löcherte dieser Schacht mit dem Erbstollen, an dessen Horizont bereits lebhafter Bergbau umging. Vom Schacht erreichte man alsbald den *Siebenweiber*-Gang und fand in dessen *oberer* Zementationszone einige reiche Erznester. Die Erlängung des Erbstollens erforderte alsbald die Herstellung eines neuen Wetterschachtes und begann man 1628 einen alten Schacht zu säubern und erhielt 1629 dieser neue Wetterschacht den Namen Erzherzog Leopold Wilhelmschacht. Die Kosten der Schächte zahlten sich

nicht, die an die neuen Aufschlüsse geknüpften Hoffnungen haben sich nicht erfüllt. Hier zukam noch, daß nach 1636 auch die Erze des Oberbieberstollens in Schemnitz ausblieben, die Wässer sich vermehrten, so daß jede Gewerkschaft an den Rand materiellen Zusammenbruches kam. Unter solchen schweren Umständen ist es kein Wunder, daß man 1638 die Auflassung des Bélabányaer Erbstollens beantragte, es kostete ja sein Vortrieb nur von 1608—1638 74.140 Gulden, der Gewinn kam kaum in Betracht. 1640 fallierte die Brenner-Koalition und verkaufte 1641 den Bélabányaer Erbstollenanteil der Siceli-Gewerkschaft. Den Betrieb nahm auch diese Gesellschaft wegen den ungünstigen Umständen und der Nähe der Türken nicht auf; der Erbstollen wurde aufgelassen und er ist dann verfallen.

In den Jahren 1650—1767 ist nur soviel aufgezeichnet zu finden, daß man den Erbstollen und die zugehörigen Schächte stellenweise gesäubert hat.

1767 waren mit dem Bélabányaer Erbstollen die Sanct Mariahilf-Stollen, die vereinigten Sanct Nicolai- und David-Stollen und die Goldene Sonne-Gewerkschaft im Betrieb. Die Sanct Nicolai-Gewerkschaft, welche auch den Wilhelmschacht besaß, baute auf dem *Siebenweibergang reiche Silbererze,* die Mariahilf-Gewerkschaft aber in der *Zementations-Zone des Baumgartnerganges an Gold reiche Erze ab.* Die Goldene Sonne-Gewerkschaft versuchte zwischen dem Kalvarienberg und Bélabánya ein neues Grubenfeld gegen den Bursaschacht zu eröffnen.

Am Anfang des vorigen Jahrhundertes kamen die Bélabányaer Georgstollen-Grubenfelder ganz in den Besitz des Ärars und hatte der Betrieb 3 Reviere: den Niklas-Schacht mit dem Siebenweibergang, den Xaveri Franz-Stollen mit dem Biebergang und den unteren Georg-Stollen mit dem Theresiengang und dem Maria Empfängnisgang.

Am Siebenweibergang (welcher wahrscheinlich ein abgerissener Teil des Selmecer Spitalerganges ist) wurden die Erze bis zum Erbstollenhorizont alsbald abgebaut und ist hier der Betrieb 3. Aug. 1803 sistiert worden.

Die zwei anderen Reviere breiten sich von unseren Terrain gegen W aus und erwähnen wir nur soviel, daß man 1810 behufs Entwässerung der Erzgänge des Georgstollen-Tales den Kronprinz Ferdinand-Erbstollen anschlug, welcher 1823 im Triaskalk den Agalmatolit oder Dillnit, also das Muttergestein des Diaspor anfuhr.[1])

Ebenfalls am Anfang des vergangenen Jahrhundertes unterfuhr

[1]) Näheres siehe F. PELACHY: Zum Profil des Kronprinz Ferdinand-Erbstollens. Jahrbuch der. kgl. geol. Reichsanstalt. Bd. IX. Seite 32.

man den Bélabányaer Erbstollenhorizont, jedoch mit dem Niedersetzen der Baue vermehrten sich auch die Grubenwässer immermehr, so daß zwischen 1810—1820 die Aufstellung einer Turbine projektiert wurde. Man begann gegen Saskőszékely (Zsakil, Sekély) einen Teichdamm zu bauen, jedoch ist dieses Projekt wegen der großen Kosten nicht ausgeführt worden. Angeblich wurde in Bélabánya selbst im Sophienschacht um 1820 eine Dampfwasserhaltungsmaschine eingebaut, welche aber die zusitzenden Wässer kaum 280 Tage lang halten konnte und als sie einmal reparaturbedürftig wurde, war sie nicht mehr im Stande das angesammelte Wasser zu heben. Hierauf haben Besztercebányaer Bürger beantragt, daß man von der Garam einen neuen Erbstollen beginnen soll und die Bélabányaer Grubenfelder auf diese Weise unterfahre und entwässere. Die große Entfernung hätte außerordentliche Kosten verursacht und so kam dieser Plan nicht zur Ausführung. Die Behauptung, daß im Jahre 1841 am Tabakshügel (Tabacsni Vrsok, Dohánydomb) lebhafter und lukrativer Bergbau umging, ist wahrscheinlich ein Irrtum.

Im Jahre 1860 arbeitete Bergingenieur Balázs ein Projekt aus. die ersoffenen Bélabányaer Gruben zu entwässern, aber auch dieses Projekt kam nicht zur Ausführung.

Als im Jahre 1878 nach nahezu hundertjähriger mühevoller Arbeit der Josefi II. Erbstollen eröffnet worden ist und die Wässer der Selmecbányaer Gruben in die Gran geleitet werden konnten, war Gelegenheit geboten die Grubenwässer von Bélabánya abzuleiten. Péch, dieser außerordentlich hervorragende Bergdirektor, projektierte die Lösung dieser Aufgabe. Im Franz Josef-Schacht am Niveau des Josefi II. Erbstollen ist gegen den Kalvarienberg zu diesem Behufe ein Hauptschlag angelegt worden. Im Jahre 1885 hatte dieser bereits 1000 m Länge erreicht. Nach Péch's Abgang wurde die Arbeit, da keine Deckung für die Arbeiten vorhanden war, eingestellt. Das Projekt ist aber später, wenn auch in anderer Art, wieder aufgenommen worden. Der Bélabányaer Erbstollen, welcher über 100 Jahre verlassen war, wurde unter der Direktion Péch's im Jahre 1886 wieder eröffnet. Zuerst ist der Nikolaus-Schacht gesäubert worden, dann nach W fortschreitend der Erbstollen bis zum alten Schlag mit dem Jahresstuff „1782", dann auch noch weiter, um die N-liche Fortsetzung des Bieber- und Theresien-Ganges zu erschliessen, aber unter der Direktion Svehla's ist auch diese Arbeit eingestellt worden.

Mit dem XX. Jahrhundert beginnt eine neue Ära für den Bergbau von Bélabánya.

Der Umstand, daß die SW-liche Fortsetzung der Szélaknaer Gänge

(der Johann-, Spitaler-, Bieber- und Theresien-Gänge) sich als unabbauwürdig erwies, bewog die Bergdirektion zu dem natürlichen Vorschlag, die N—NE-liche Fortsetzung dieser Gänge zu erschliessen und zu untersuchen, also jene Teile, welche gegen die Grubenfelder des Bélabányaer Georgstollens streichen. Zu diesem Behufe ist Ende 1907 der zwischen dem Selmecbányaer und dem Bélabányaer Georgstollen liegende Michael-Schacht bis ober den Horizont des Josefi II. Erbstollens weiterzuteufen begonnen worden, mit der Absicht, das Bélabányaer Georgstollen-Grubenfeld zu unterfahren und den Selmecbányaer Grubenfeldern anzugliedern.

Diese kostspieligen Arbeiten waren dadurch möglich, daß die Jahre 1901 und 1902 für den Selmecbányaer Bergbau segenbringend waren. Im Grubenfeld des Franz Josef-Schachtes wurden am Grünengang außerordentlich reiche göldische und Silbererze erschlossen. *Die Ausbeute im Jahre 1902 war eine außerordentlich hohe,* die Aufschlüsse vom V. Lauf abwärts bis unter das Niveau des Josefi II. Erbstollen bis zum II. Tiefbauhorizont lieferten reiche Poch- und Scheiderze.

Dieses glänzende Resultat ermöglichte, daß die N-liche Fortsetzung des Grünenganges gegen das Bélabányaer Grubenfeld fortgesetzt werde. Zu diesem Behufe wurde an der E-lichen Lehne des Kalvarienberges im Jahre 1907 der Hieronymi-Stollen eröffnet, dessen Mundloch ganz nahe an der Eisenbahnlinie liegt, welcher Umstand aus Förderrücksichten sehr wichtig ist. Der Stollen wurde direkt gegen den Kalvarienberg getrieben und erreichte man mit diesem Ende 1909 auch den Basalt des Kalvarienkegels.

Den Schnitt des Hieronymi-Stollens teile ich aus Gefälligkeit des Bergrates Herrn Béla Árkosi, auf Grund der Daten des betriebsleitenden Oberingenieurs Herrn Emerich Herczeg auf Tafel IV mit. Der Stollen rückt ganz im Grünstein-Biotit-Amphibol-Andesit ins Feld. Er verquerte im Liegend des Grünenganges viele dünne gold- und silberhältige Adern, wie dies aus der nachfolgenden Tabelle zu ersehen ist.

1.	55·4 m	vom Stollenmundloch entfernt	Au. Ag.	0·005 Kgr.
2.	68·4 „	„ „ „	„ „ „	0·008 „
3.	125·6 „	„ „ „	„ „ „	0·086 „
4.	324·0 „	„ „ „	„ „ „	0·010 „
5.	437·0 „	„ „ „	„ „ „	0·004 „
6.	525·0 „	„ „ „	„ „ „	Spuren
7.	656·0 „	„ „ „	„ „ „	Spuren
8.	703·0 „	„ „ „	„ „ „	0·003 Kgr.
9.	840·0 „	„ „ „	„ „ „	Spuren
10.	874·0 „	„ „ „	„ kiesige	Spuren

Die Äderchen verflächen abwechselnd gegen E (NE, SE) und gegen W (NW, SW) unter 20—89°.

Die Gangausfüllung ist quarzitisch, kalzitisch, pyritisch. Die fingerdicken Quarzkristalle mit kleinen Kalzitrhomboedern umhüllt und Pyritkristalle sind auf der Halde auch jetzt noch zu finden. Die Ausfüllung der tauben Äderchen ist der obertags auch schon längst bekannte rote Jaspis.

Der Hieronymus-Stollen hat die gehegten Hoffnungen nicht erfüllt, jedoch konnte der Mißerfolg das Projekt der Wiedereröffnung des Bélabányaer Grubenfeldes nicht hindern.

Im ersten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts richtete sich der Schwerpunkt *auf die Tiefbau-Aufschlüsse* auf Grund der Erkenntnis, daß im Grubenfeld des Franz Josef-Schachtes in den Jahren 1901—1902, wie schon erwähnt, unter dem Niveau des Josefi II. Erbstollens bis zum II. Tiefbau am Grünengang reiche Erze angefahren worden sind. In den folgenden Jahren rückten die Abbaue immer tiefer, sowohl um den Franz Josef-Schacht (wo man bestrebt war den III. Tiefbauhorizont zu erschliessen), als auch im Mariaschacht. *Leider zeigten sich nirgends reichere und ausgiebigere Erzvorkommen: man erreichte hier zwischen dem II. und III. Horizont die primäre Zone.*

Dieser ungünstige Umstand, als Negativum, in Verbindung mit dem Positivum, daß nämlich das im IX. Lauf aufgeschlossene Mittel der NE-lichen Fortsetzung des Spitalerganges zum größten Teil abbauwürdig erkannt worden ist, sowie daß am Feldort des V. Laufes auch am Grünengang kleinere Erzvorkommen aufgeschlossen worden sind: waren Momente, welche die baldige Verwirklichung der Wiedereröffnung des Bélabányaer Grubenfeldes beschleunigten.

Der im Grubenrevier des Michael-Schachtes (am Franz-Erbstollenniveau) im NE-lichen Streichen des Bieberganges getriebene Schlag, welcher anfänglich mit Handarbeit, rückte später, seit 1912, mit Bohrmaschinenbetrieb ins Feld, um die Grubenfelder des Bélabányaer Georg-Stollens je früher mit denjenigen von Selmecbánya in Verbindung zu bringen. Der projektierte Seitenschlag wird 950 m lang, von diesem sind bis Anfang 1914 324 m ausgehauen, so sind noch 626 m übrig. Bei einer Jahresleistung von 200 m wird die Verbindung des Bélabányaer Georgstollenreviers mit dem Selmecbányaer im Jahre 1916—1917 hergestellt.

Im Jahre 1913 ist auf motivierten Antrag des Bergdirektors, Ministerialrat Grillusz endlich die Eröffnung des Bélabányaer Bergreviers angefangen worden. Der Sophienschacht wurde bis zur Bélabányaer Erbstollensohle in Ordnung gebracht, der Einbau der Wasserhaltungs-

maschine und die Montierung der Fördermaschine sind im Zuge und sie werden voraussichtlich bis Ende dieses Jahres fertiggestellt. Unter Einem begann man den Bélabányaer Erbstollen zu gewältigen. Diese Reparatur- und Wiedereröffnungsarbeiten werden voraussichtlich in diesem Jahre fertiggestellt sein.

Die energische Arbeit ist somit in zwei Richtungen begonnen worden um den Bergbaubetrieb in den beiden Bélabányaer Grubenrevieren je früher wieder ins Leben zurückrufen zu können.

Der Bergbau fristet im Sophienschacht und dessen Umgebung nunmehr bald ein Jahrhundert, nachdem man aus den Grubenteilen unter der Erbstollensohle damals die Grubenwässer nicht herauspumpen konnte. Nach alten Daten rückte man in dieser Zeit nur 60 m unter das Niveau des Bélabányaer Erbstollens und nach schriftlicher, sowie mündlicher Überlieferung sind dort noch reiche göldische Erze in genügender Menge anzutreffen. Man muß also zuerst konstatieren, ob dort tatsächlich goldreiche Erze in großen Mengen anstehen?

Die Niveaudifferenz zwischen den Bélabányaer Erbstollen und dem Josefi II. Erbstollen beträgt 200 m, so daß wenn diese Mittel abbauwürdige Erze enthalten, das Projekt Pécн's: die Ableitung der Wässer der Bélabányataler Grubenfelder in den Josefi II. Erbstollen eventuell durch den vom Franz Josef-Schacht begonnenen, jedoch aufgelassenen NE-lichen Hauptschlag je früher verwirklicht werden kann.

Gelegentlich der neuen Inventarisierung der Mineraliensammlung der Selmecbányaer Hochschule bin ich zwischen den in Schubladen aufbewahrten Mineralien auf zwei *Gediegen-Goldstufen* von Bélabánya gestossen; auf pyritischem Grünstein-Andesit gruppieren sich weiße Quarzkristalle und darunter sind auf einer Fläche von 10—12 cm^2 Goldkristallskelette zu sehen, welche den Fahnen von Vögelfedern ähnlich sind. Diese „Goldfedern“ scheinen aus der Zementationszone zu stammen und sind glänzende Beweise des ehemaligen Reichtumes der Bélabányaer Grubenfelder.

Wenn bei unseren Gängen und in den erzigen Säulen der lokale Charakter der Oxydations-, Zementations- und Primärzonen bestimmt wäre, könnte man statt auf Grund von schriftlichen Überlieferungen zweifelhaften Wertes und statt in gutem Glauben übertriebenen mündlichen Überlieferungen auf sicherer Grundlage sagen: welche Hoffnungen man betreffs der in Angriff zu nehmenden Bélabányaer Grubenfelder hegen kann.

Wir können nicht verabsäumen zu betonen, daß es sowohl im Interesse der Wissenschaft, als auch vom Standpunkt der Praxis sehr notwendig wäre, wenigstens bei diesen neuen Aufschlüssen die Natur der Oxyda-

tions-, Zementations- und der primären Zone und die Mächtigkeit der zwei oberen Zonen zu konstatieren. In den modernen ausländischen Grubenbetrieben wird nicht nur die Natur dieser Zonen studiert, sondern es wird auch der Inhalt der Gänge entlang deren Streichen und Verflächen abteilungsweise untersucht und diese Angaben auf Karten aufgetragen, da es ja nur so möglich ist den Bergbaubetrieb längere Zeit den Launen des blinden Glückes gegenüber in wirtschaftlichem Gleichgewicht zu halten.[1])

Wir sind auf einige ältere bergmännische Beobachtungen und auf — Gutglück angewiesen!

Im XV. Jahrhundert, als die Hussiten und die Männer Rozgonyi's Selmecbánya verwüsteten, haben die Bélabányaer Grubenbetriebe den Bergbaubetrieb rentabel erhalten; so mögen auch jetzt, als die Verarmung der ehemals reichen erzigen Gänge der Selmecer Grubenfelder diese alte Bergstadt mit schwerem Schicksalsschlag bedrohen, die Erze von Bélabánya den uralten Bergbau unserer Gegend von neuem retten!

[1]) Wenn solche Grubenkarten, welche den Erzgehalt der Gänge im Streichen und dem Fallen entlang abteilungsweise darstellen, vorhanden wären, könnte die Antwort rasch und genau gegeben werden auf die wichtige Frage: wie viel Zinkerze (Sphalerit) unser Grubenrevier für die proponierte erste vaterländische Zinkhütte zu erzeugen in der Lage wäre!

3. Die geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Bergreviers.

(Bericht über die montangeologische Aufnahme.)

Von Dr. Moritz v. Pálfy.

(Mit einer Textfigur.)

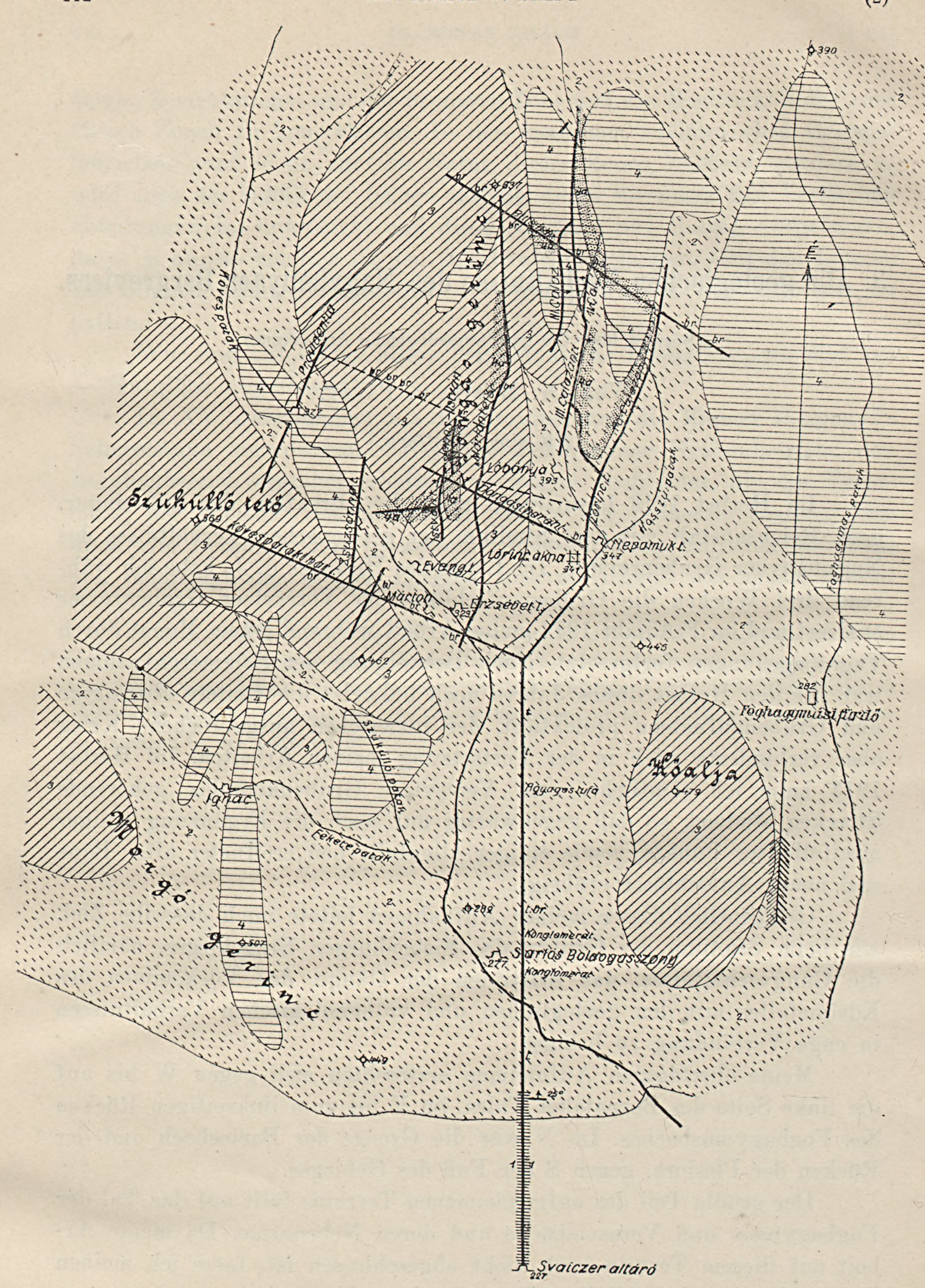
Im Herbst 1913 beauftragte mich die Direktion der kgl. ungar. geol. Reichsanstalt mit dem Studium der geologischen Verhältnisse des Nagybányaer Grubenreviers. Im Laufe des Herbstes d. J. habe ich während drei Wochen die Grubenaufschlüsse im Veresvízer Grubenrevier studiert und im Frühjahr 1914 meine Arbeit während einem Monat durch Tagesbegehungen fortgesetzt. Nach Beendigung der Sommeraufnahmen war für den Herbst dieses Jahres noch teilweise die weitere obertägige und Grubenaufnahme projektiert, der inzwischen ausgebrochene Krieg aber verhinderte mich in der Fortsetzung meiner Arbeiten. Im Herbst 1913 habe ich sämtliche, zum Veresvízer Grubenkomplex gehörende Strecken studiert, so daß gegenwärtig nur noch die Ergänzung einiger zweifelhafter Punkte, sowie einiger allenfalls neu eröffneter alter Baue und neuer Aufschlüsse erübrigt.

Gelegentlich dieser meiner Aufnahmen leitete mich dasselbe Ziel, wie beim Studium der Gruben des Siebenbürger Erzgebirges, nämlich die Gangverhältnisse, das Auftreten der Gänge, das Vorkommen des Edelmetalles mit den geologischen und vulkanologischen Verhältnissen in enge Verbindung zu bringen.

Meine obertägigen Aufnahmen erstreckten sich gegen W bis auf die linke Seite des Borpataker Tales, im E bis zum linkseitigen Rücken des Foghagymásbaches. Im N war die Grenze der Bartosbach und der Rücken der Plesiora, gegen S der Fuß des Gebirges.

Der größte Teil des aufgenommenen Terrains fällt auf das Tal der Foghagymás- und Veresvízbäche und deren Nebenarme. Da meine Arbeit auf diesem Terrain noch nicht abgeschlossen ist, fasse ich meinen Bericht kurz und publiziere die vorläufigen Ergebnisse.

Die beigegebene Kartenskizze stellt jenes Terrain dar, auf welches sich der größere Teil meines Berichtes ausdehnen wird.



Figur 1. Geologische Kartenskizze des Veresvizer Bergreviers mit den Hauptschlägen des Svaiczerlaufes. Maßstab 1:20.000.
1 = pontischer Ton im Svaiczererbstollen; 2 = andesitischer Dacit; 3 = Rhyolit; 4 = Augithypersten-Andesit, obertags; 4a = Augithypersten-Andesit im Svaiczerhorizont. *t* = *Tuff*; *br* = *Breccie und Konglomerat* im Svaiczerhorizont.

Im allgemeinen kann ich die geologischen Verhältnisse, wie nachstehend folgt, skizzieren. Vor Allem muß ich aber die Schwierigkeiten hervorheben, mit welchen ich bei der Aufnahme des Terrains zu kämpfen hatte. Im größten Teil des Grubenreviers sind die Gesteine derart zersetzt und umgewandelt, daß ihre petrographische Bestimmung in vielen Fällen ganz unmöglich oder wenigstens sehr unsicher ist.

Das beste zur Orientierung des Gebirgsaufbaues dienende Profil ist am *Morgórücken* zu finden, unter dessen E-lichem Teil auf kleiner Fläche auch der Svaiczer-Erbstollen streicht.

In seinem ersten Teil etwa bis 470 m verquerte der Svaiczer-Erbstollen grauen schieferigen Ton. In letzterer Zeit wurde etwa 330 m vom Mundloch ein neuer Querschlag in NW-licher Richtung angelegt, der sog. Morgóquerschlag, in dessen erstem Teil, soweit man mit dem Aufschluß vorschritt, überall dieser schieferige Ton anzutreffen ist. Dieser enthält sporadisch Petrefakten, u. zw. Congerien, welche wahrscheinlich das pannonische Alter repräsentieren. Ihre schlechte Erhaltung erschwert die genaue Bestimmung. Das allerletzte Vorkommen des schieferigen Tones in Svaiczer-Erbstollen kann man, wie ich bereits erwähnt habe, 470 m vom Mundloch beobachten, wo die Schichten unter etwa 35° gegen N verflächen. 80 m weiter hiervon findet man bereits weißen Andesittuff. Wenn wir in Betracht ziehen, daß obertags der Andesittuff unzweifelhaft bereits auf 400 m Entfernung ansteht, so können wir, abgesehen von dem N-lichen Verflächen der schieferigen Tonschichten, schon hieraus folgern, daß der schieferige Ton hier bereits das Liegende der Andesite bildet.

Obertags am E-lichen Teil des Morgórückens findet man an der Oberfläche verwitterten Andesittuff. Auf der E-lichen Lehne der in der Karte mit 449 bezeichneten Bergspitze erscheinen andesitartige Stücke. Von diesen läßt sich nicht bestimmen, ob sie aus Breccien oder aus Lavaschichten herstammen? Diese Andesitstücke sehen schon mit freiem Auge kaum dem Grünstein ähnlich. U. d. M. kann in der grauen feldspatmikrolitischen Grundmasse sehr häufig, man kann sagen vollkommen frischer Plagioklas, und zwar ungefähr Labrador-Bytownit beobachtet werden. Unter den farbigen Gemengteilen sind die mit schwarzem Staub erfüllten Kristalldurchschnitte des Amphibols deutlich zu erkennen, während die kleinen Augitkristalle recht frisch verblieben sind. Es kommt auch vereinzelt ein mit Kalcit ausgefüllter Kristalldurchschnitt vor, welcher vielleicht von Hypersthen herrühren kann. Sehr verbreitet ist im Gestein auch der Quarz, und zwar in großen, stark korrodierten Kristallen. Sowohl im Gestein, als auch besonders im Feldspat als Einschluß kommen häufig Titanit und Apatit vor, während in den Gesteinshöhlungen was-

serhelle strahlige Zeolite vorkommen. Es ist hieraus ersichtlich, daß in Bezug auf Zusammensetzung dieses Gestein den Daciten am nächsten zu stehen scheint und den vulkanischen Nachwirkungen in kleinem Maßstabe unterworfen war. Insolange ich die chemische Zusammensetzung dieser Gesteine nicht kenne, werde ich sie im folgenden *andesitische Dacite* nennen. Die durch Propylitisierung an diesem Gestein zu beobachtende Veränderung dieses Gesteins muß als eine sehr geringe bezeichnet werden. Vielleicht hat es noch nicht einmal dessen erstes Stadium erreicht, welches LAZAREVIĆ zeolitische Propylitisierung nennt.[1])

Weiter oben in einer großen Kluft sind gelbliche und graue oder rötliche Tuff- und Breccienschichten aufgeschlossen, welche scheinbar gegen NW verflächen.

Etwas E-lich vom Punkt 449 finden wir rote Laven, in welchen die farbigen Gemengteile vollständig zersetzt sind. Die Grundmasse ist ziegelrot und sind viele große, genügend gesunde Plagioklase und kleinere Feldspatmikrolite eingebettet. Der Quarz ist in diesem Gestein nicht ausgeschieden.

Weiter gegen W, S-lich vom Punkt 449, bei der Tolvaj Dénes-Höhle treten graue Andesittuffe auf, dann aber in der Gegend der Kuppe 507 grünsteinartige Pyroxenandesite, welche von der S-lichen Richtung, aus dem Feketebachtal, in der Form eines schmäleren Ganges über den Rücken ziehen. Hierauf folgen weißliche und rötliche, viel roten amphibolführende mürbe Lavaschichten, worauf an der E-lichen Lehne der Kuppe 617 Effusivgesteine folgen. Dieses Gestein, welches den hervorragendsten Grat des Morgó bildet, besitzt eine hellgraue Grundmasse, in welcher mit freiem Auge große Orthoklaskristalle, rote Amphibole und mehr-weniger dichten Quarz ausgeschieden zu erkennen ist. Das Gestein selbst ist nicht zu Grünstein geworden und ist keine Spur einer Verquarzung zu beobachten. U. d. M. sehen wir aus der Grundmasse große, etwas trübe Orthoklaskristalle und korrodierten Quarz in großer Menge ausgeschieden. Seltener deuten einige rot gewordene Kristallschnitte auf Amphibol. Die Grundmasse besteht teils aus einer Menge umgrenzter Orthoklaskristalle, teils jedoch nur aus feldspatartiger Mesostasis. Außerdem ist es voll kleiner, dünner, rotbrauner, nadelförmiger Kristalle, welche an Amphibol erinnern. Diese rotbraunen Kriställchen sind kaum durchsichtig, sie besitzen keine scharfen Ränder. In etlichen Gesteinen sind diese Kriställchen nicht zu beobachten, und sieht man statt diesen unregelmäßige, rotbraune Körnchen.

[1]) S. Zeitschrift für praktische Geologie. Jahrg. XXI, 1913, pag. 345.

An den Feldspaten, auch an den in der Grundmasse befindlichen, ist die Zwillingsverwachsung nach dem Karlsbader Zwillingsgesetz sehr häufig. Verhältnismäßig sind sie wenig zersetzt; an etlichen Kristallen, und zwar mehr an den größeren, ist Serizitisierung zu sehen. Im Gestein kommen stellenweise Titanitkörner vor. Magnetit kommt nur wenig vor.

Dieses Gestein macht äußerlich — abgesehen von seinem Orthoklas-Feldspatgehalt — vollkommen den Eindruck eines Amphibolandesites. Über mein Ersuchen war mein Kollege, Sektionsgeologe, Chemiker Dr. KOLOMAN EMSZT so freundlich das Gestein zu analysieren, wofür ich ihm auch auf diesem Wege meinen Dank ausspreche. Diese Analyse ergab auf Molekularproportionen umgerechnet folgende Daten:

		Molekul %
SiO_2	66·22	75·73
TiO_2	0·37	0·32
FeO	0·33	4·88
Fe_2O_3	5·29	
MnO	0·01	0·01
Al_2O_3	15·58	10·65
CaO	0·27	0·33
MgO	0·17	0·29
K_2O	10·02	7·33
Na_2O	0·39	0·43
P_2O_5	0·07	0·03
Glühverlust	1·05	
Zusammen:	99·77	100·00

Die OSANN-Werte sind folgende: $s = 76·05$, $A = 7·76$, $C = 0·33$, $F = 5·18$, $a = 11·6$, $c = 0·4$, $f = 8$, $n = 0·55$.

Auffallend ist in der Zusammensetzung der Gesteine die große Menge der Alkalien, besonders aber des Kaliums, dementsprechend das Natrium in kaum bemerkbarer Menge vorhanden ist. Im Gegensatz zu den Alkalien ist das Gestein sehr arm am Calcium und Magnesia, obzwar es genügend viel Amphibol enthält. Dies kann nur so erklärt werden, daß die Amphibole bereits vollständig zersetzt und an ihre Stelle nur etwas Eisenpigment in Form von Eisenoxyd getreten ist. Es ist zweifellos, daß diese Veränderung der Amphibole vor der Erhärtung des Gesteins erfolgt ist, und zwar durch magmatische Resorption und nicht nachträglich auf der Oberfläche in Folge vulkanischen Nachwirkungen. Wir müssen dieses Gestein auf jeden Fall als ein alkalienreiches, effusives Produkt eines granitischen Magmas auffassen und zufolge seiner mine-

ralischen Zusammensetzung und seiner Struktur zu den *Rhyoliten,* und zwar den *Nevaditen* zählen; in seiner chemischen Zusammensetzung weicht es jedoch von jenen, so scheint es, gewissermaßen ab.

Unter den von OSANN mitgeteilten Rhyolitanalysen gibt es keine einzige, in welcher der Wert des Natriums ein so geringer ist, als in dem Gestein vom Morgórücken. Von den Analysen granitischer Gesteine ist der Natriumgehalt des Virviker Granitits[1]) der kleinste, beträgt aber immer noch $n = 2{\cdot}2$. Wenn wir nur die Gesamtmenge der Alkalien in Betracht ziehen, so stimmt das Gestein des Morgó am besten mit dem vom Sunset Peak (Yellowstone Park)[2]) überein. Die OSANN-Werte des Morgóer Gesteines zeigen mit jenen des Sunset Peak Gesteines untenstehende Verwandtschaft, eine namhafte Abweichung ist außer der Kalimenge auch im *C*-Wert zu konstatieren. Das Morgógestein zeigt, wie dies aus den Analysenergebnissen zu ersehen ist, Al_2O_3-Überschüsse, so daß der Wert von T = 2·56 ist, welcher Umstand aus der Zersetzung der Feldspate erklärbar ist:

	s	A	C	F	a	c	f	n
Morgó gestein	76·05	7·76	0·33	5·18	11·6	0·4	8	0·55
Rhyolittrachyt von Sunset Peak .	77·97	7·72	2·12	2·32	12·5	3·5	4	4·5

An der S-lichen Lehne des Morgórückens finden wir unter diesem Rhyolit Amphiboldazite, während an der N-lichen Seite im Feketepataktal Grünstein-Amphibol und Quarz haltende Andesite, beziehungsweise andesitische Dazite vorkommen. Am W-licheren Morgórücken, sowie an der rechten Seite des Borpataktales, auf dem S-lich von der Pokol'schen Grube liegenden Rücken, sowie auf dem zwischen dem Borpataker und Veresvízer Tal befindlichen Rücken, auf der Szüküllőkuppe sind diese Rhyolite stark verquarzt und ausgelaugt, als unzweifelhafte Zeichen dessen, daß sie an diesen Stellen durch vulkanische Nachwirkung, u. zw. thermale Wirkungen betroffen wurden, ja wir finden sogar an dem gegen das Borpataker Tal gelegenen Morgórücken noch gelbe, opalartige Kieselablagerungen.

Wir können also die Struktur des Morgórückens derart auffassen, daß er in seinen tieferen Teilen teils aus einem grünsteinartigen Gestein besteht, welches mit Rücksicht auf seine Zusammensetzung einem viel Pyroxen haltenden Dazit oder Andesitdazit entsprechen dürfte; während es aufwärts in Rhyolit — und zwar, wie es scheint, mit langsamerem Übergang — übergeht. Es gibt am Rand des Rhyolitterrains Gesteine, welche nicht nur Orthoklas, sondern auch in großen Mengen

[1]) TSCHERMAK's Mineral. und Petrogr. Mitteil. Bd. XIX, pag. 382.
[2]) L. c. Bd. XX. pag. 404.

Plagioklas enthalten. Am Rhyolit konnte ich keine Umwandlung in Grünstein beobachten, selbst dort nicht, wo unmittelbar unter ihm in den Grubenaufschlüssen Grünstein-Andesit auftritt. Hingegen ist die Verquarzung, besonders an den Gangausbissen eine häufige. An solchen Stellen ist das Gestein sehr weiß geworden, es ist ausgelaugt, so daß — abgesehen vom Quarz — nur die Kristallhöhlungen übriggeblieben sind.

Wir finden den Rhyolit auf dem Bergbaugebiet von Veresvíz in großer Ausdehnung, er bildet sämtliche hervorragende Bergrücken. Unter diesen in den Tälern ist das Gestein bereits Grünstein und wir finden in den mehr-weniger zersetzten Gesteinen überall genügend viel Quarz, Amphibol und auf Pyroxen hinweisende Kristallskelette. Sie sind gewöhnlich hell schmutzig-grün, die mehr metamorphisierten gelblichgrün oder ganz kaolinisiert, an den Oberflächen oft zerstäubt, sie kommen mit Tuffen und Breccien abwechselnd vor. Die letzteren sind in den meisten Fällen kaolinisiert. Bezüglich ihrer Mineralzusammensetzung sind sie zwischen die Pyroxenandesite und Dazite einzureihen und entsprechen jenem Gestein, welches ich im obigen vom E-lichen Rücken des Morgó in kaum zu Grünstein verwandeltem Zustand unter dem Namen Andesit-Dazit beschrieben habe.

Ober dem Grubengebiet findet man noch in Form von kleineren Eruptionen Augit-Hypersthen-Andesit, welcher besonders an der Oberfläche von den vorerwähnten deutlich unterscheiden werden kann. Dies ist ein dunkelgrünes, stellenweise fast schwarzes massiges Gestein, welches man sofort von dem beschriebenem Grünstein-Andesit-Dazit unterscheiden kann, indem es überall viel gesünder und dichter ist als jenes Gestein. In seiner mineralischen Zusammensetzung spielen neben den in die Bytownit oder Bytownit-Labradorreihe gehörigen Feldspaten Augite und Hypersthene die Hauptrolle, daneben kommt manchmal in genügender Menge auch korrodierter Quarz und Amphibol vor. Die farbigen Gemengteile sind meistens zu Grünstein geworden. Der Grad der Umwandelung — so scheint es wenigstens — hängt nicht von dem Umstand ab, ob sich neben dem Andesit ein reicher Gang befindet, da z. B. am Dongásrücken ein Andesit vorkommt, neben welchem an der E-lichen Lehne die reichsten Erzgänge des Veresvízer Bergbaues anzutreffen sind: der Martingang und der Lóbányaer Gang, und es dennoch gelungen ist aus den obertägigen Andesitausbissen Exemplare mit gesunden Hypersthenen zu finden.

Dieser Pyroxenandesit ist, wenigstens größtenteils, zweifellos jünger als die im Grubenterrain auftretenden oben beschriebenen Gesteine, denn sie durchbrechen nicht nur den in den Tälern aufgeschlossenen

Amphibol- und quarzhältigen Grünstein-Andesit, sondern auch noch die Rhyolite.

Ob aber ein Teil dieser Grünstein-Pyroxenandesite nicht älter ist als der Rhyolit, kann ich noch nicht entscheiden. Auf der Kartenskizze habe ich neben dem Stefani- und Johannigängen in den Grubenaufschlüssen das Pyroxenandesit-Vorkommen dargestellt. Obertägige Ausbisse inmitten der verquarzten Rhyolite zu finden ist mir nicht gelungen. Es ist also auch möglich, daß die spätere Eruption des Rhyolites hier den Andesit verdeckte, aber es ist auch nicht unmöglich, und das gegenseitige Verhältnis der Johanni- und Stefanigänge schließt es nicht aus, daß diese nicht zutage reichenden Andesitvorkommen zerrissene und verworfene Teile des Andesits repräsentieren, ebenso wie die am unteren und oberen Teil des Szüküllőbaches zutage tretenden kleine Andesitflecken. Es ist auch auffallend, daß der zwischen den Calasanti III. und Haupt-Calasantigängen vorkommende Andesit in den Grubenaufschlüssen viel weiter gegen S reicht, als obertags. Diesen Umstand können wir uns entweder so erklären, daß die Eruption in der Tiefe sich gegen S zurückgezogen hat, oder aber so, daß der Rhyolit einen Teil der Eruption obertags verdeckt hat. Ein ähnlicher Fall kommt bei jenem Andesit vor, welchen der Martingang begleitet und dessen S-licher Rand am Svaiczer-Erbstollenniveau wenigstens 200 m weiter gegen S ist als obertags.

In den Grubenaufschlüssen finden wir überall teils Amphibol und Quarz haltende Grünstein-Andesite oder Andesit-Dazit, und zwar überall in Form von Lavafluß, sowie dessen Tuff und Breccien, teils aber Grünstein-Pyroxenandesit. Nachdem namentlich das früher erwähnte Gestein in den Grubenaufschlüssen in einem vorgerückten Umwandlungsstadium zu Grünstein ist — wir finden aber auch zwischen den Amphibol-Quarz-Andesit Lavaflüssen verhältnismäßig gesündere und härtere Arten — anderenteils stellenweise auch der jüngere Pyroxenandesit stärker zersetzt ist, kann man die beiden nicht immer scharf von einander trennen. Diese Fälle sind aber auch hier seltener und kann man in den meisten Fällen schon nach dem Erhaltungszustand die beiderlei Gesteine von einander trennen. Ich habe aber auch hier, sowie im Siebenbürger Erzgebirge — wenn auch nicht so auffallend — beobachtet, daß die Lavaflüsse leichter zerfallen, als die Schlotausfüllungen des Grünstein-Pyroxenandesits. Es kommt uns auch noch der Umstand zur Hilfe, daß wir in den Grubenaufschlüssen die Breccien und Tuffschichten mit den Laven viel häufiger wechseln, als obertags. In der Kartenskizze habe ich die Breccien und Tuffvorkommen am Svaiczer-Erbstollen und Elisabeth-Stollenniveau im Providentia-Querschlag dargestellt. Wenn man die Tuff- und Breccienvorkommen auch auf den übrigen Horizonten

hätte darstellen können, ohne daß die Übersichtlichkeit der Karte gelitten hätte, so wäre es noch klarer, daß jene die obertags und in den Grubenaufschlüssen bezeichneten Pyroxenandesit-Kanäle umgeben.

Bezüglich des gegenseitigen Verhältnisses des älteren Pyroxen-Amphibol-Andesit, bezw. Andesit-Dazites und des Rhyolites finden wir ein lehrreiches Profil zwischen dem Veresvizer Tal und dem Foghagymáspatak-Tal, wenn wir z. B. vom Mundloch des Mariae Empfängnis Stollens über den Kőaljaberg in der Richtung des Foghagymáser Bades gehen. Ober dem Mundloch des Mariae Empfängnis-Stollens wechseln noch mit Breccien und Tuffschichten gesund erhaltene Grünstein-Andesit-Dazit Lavaschichten. Die Grundmasse der hier gesammelten Gesteine ist voll mit sphärolitischen Ausscheidungen, die übrigens noch genügend frisch erhalten sind, indem die Feldspat-Mikroliteinlagerungen noch teilweise frisch sind. Zwischen den Einlagerungen ist der ungefähr in die Bytownitreihe gehörige Feldspat größtenteils frisch und nur wenig serizitisiert; der Amphibol ist sehr häufig, aber resorbiert anzutreffen. die Pyroxene jedoch sind vollständig zu serpentinartigem Material zersetzt. Der Quarz kommt in den Gesteinen sehr oft in korrodierten Kristallen vor. Nebenbei kommt im Gestein des öfteren auch Titanit und Apatit vor.

In der Richtung der Kőaljakuppe ansteigend, finden wir hauptsächlich nur Tuff auf dem bedeckten Terrain, während am Fuß der Kuppe noch ziemlich gesund erhaltener Rhyolit mit großen Orthoklasen, roten Amphibolen und seltener großen Quarzitkristallen vorkommt. Dieses Gestein stimmt bezüglich seiner Zusammensetzung vollkommen mit dem am Morgórücken gefundenen Gestein überein. In den oberen Teilen der Bergkuppe ist der Rhyolit sehr zersetzt, ausgelaugt und verquarzt. Ebenso ist das Gestein an der E-lichen Lehne der Kuppe. An der E-lichen Lehne kommt unter diesem ähnlicher Grünstein vor, wie am Maria Empfängnis-Stollenmundloch, wir finden sogar ein Gestein ähnlicher Zusammensetzung und ziemlich gesund auch im Foghagymáser Tal in der Umgegend des Bades. Aus diesem Profil ist es unzweifelhaft, daß der Rhyolit jünger ist. Nebenbei erwähne ich noch, daß in der E-lichen Fortsetzung dieses Schnittes, am linken Teil des Foghagymáser Tales, ober dem Grünstein-Andesit-Dazit wieder Rhyolit anzutreffen ist.

In *vulkanologischer Beziehung* erhellt aus dem obengesagten, daß auf diesem Gebiet zuerst ein pyroxen-amphibolitisches, mehr-weniger quarzhältiges Gestein emporgedrungen ist, welches die Basis der Gegend bildet, und zwar in der Form von Lavaflüssen, welche mit Tuffen und Breccien wechseln. Wo die Ausbruchstelle dieses, seiner Zusammensetzung nach als Andesit-Dazit zu bezeichnendes Gestein war, konnte ich

bis jetzt nicht finden. Die vulkanische Tätigkeit hat später immer sauerere Laven zutage gebracht und resultierte zwar an einigen Stellen den nachgewiesenen Dazit, darauf folgte der Ausbruch des Rhyolits in großer Menge. Wo das Eruptionszentrum dieser Ausbrüche war, kann man kaum nachweisen. Beim Ausbruch des Rhyolits waren einige hervorragendere Kuppen des Morgórückens und auch die Kuppe des Kőalja solche Zentren. Es ist aber wahrscheinlich, daß ein solches Zentrum an der Szüküllőkuppe und auch am Dongásrücken war, von wo sich die Rhyolitlava gegen E, bezw. S zu verflächen scheint. Vielleicht dienten dieselben Schlote früher den Andesit-Dazitausbrüchen. Zuletzt, teils vielleicht gleichzeitig mit den Rhyoliteruptionen, wiederholten sich die basischeren Ausbrüche und sind damals jene, die kleineren Eruptionsschlote ausfüllenden Pyroxenandesite, welche wir zu Grünstein umgewandelt auf dem Bergbaugebiet finden und welchen ähnliche NE-lich vom Bergbaurevier in großer Ausdehnung in normalem Zustand anzutreffen sind, ausgebrochen.

Betreffs der Zeit der Ausbrüche stehen uns wenige Daten zur Verfügung. Von den im vorderen Teil des Svaiczer-Stollens gefundenen Congerien habe ich schon gesprochen. Diese würden dafür sprechen, daß der Anfang der älteren Eruption möglicherweise in das pontische Alter zu setzen wäre.

Im W-lichen Teil des Morgórückens, und zwar sowohl im S-lichen als auch im N-lichen, kommen unter dem Tuff und der Breccie des Rhyolits graue und gelbe, stark verquarzte Sandsteine vor, welche am Morgórücken, an der W-lichen Lehne der 633-er Kuppe in Rhyolittuff übergehen. Der sehr stark verquarzte Sandstein ist dem mesozoischen oder paläozoischen Quarzitsandstein ähnlich. Es kann kein Zweifel darüber obwalten, daß dieses Gestein sein altes Aussehen nur der Verquarzung zu verdanken hat. Jedoch in welcher Zeit es entstanden ist, konnte ich in Ermangelung von Petrefakten nicht entscheiden.

Im oberen Teil des Foghagymáser Tales, unterhalb der Petőfitanya, treten an mehreren Stellen sandige Mergel und zwischengelagerte dünne schieferige Sandsteinschichten unter den Tuffen und Breccien der Andesite hervor. Auch deren Alter konnte ich nicht bestimmen, da ich keine organischen Überreste darin gefunden habe.

Über die *Gangverhältnisse* und über die *Erzführung* will ich nur kurz berichten und beschränke mich bloß auf die Erwähnung einiger wichtiger Umstände.

In der Gegend des Veresvízer Bergbaues ging in der Vergangenheit nahe der Oberfläche ein sehr lebhafter Bergbau um; hierauf deuten die vielen Halden, welche auf den Berglehnen und den Bergrücken anzu-

treffen sind. Diese Halden können oft weithin reihenweise verfolgt werden; von einigen dieser Reihen kann man bestimmen, welchem Gange sie angehören.

So z. B. kann man in langer Reihe an der rechten Seite des Hosszúpatak-Tales die Halden des Calasantiganges No. III, am Dongásrücken die Halden des Martin-, bezw. Lóbányaganges verfolgen; an der linken Seite des Kövespataker Tales diejenigen der Providentia, am Szüküllőrücken die Halden der Susanna. Es gibt aber auch sehr viel Pingen, deren Gänge wir heute nicht mehr kennen.

Auf der Kartenskizze habe ich die wichtigsten Gänge des Reviers dargestellt. Am E-lichsten ist der *Laurentius-* und in dessen N-licher Fortsetzung der *Haupt-Calasanti- oder Gang No. I.* Parallel mit ihm folgt dann der kürzere *Calasanti II,* welcher nur im N-lichen Teil des Reviers bekannt ist. Dann folgt in großer Längenausdehnung der *Calasanti III.-Gang,* von welchem der *Calasanti II.* in spitzem Winkel sich verzweigt. Der Calasanti III vereinigt sich in seinem N-lichen Teil mit dem von ihm W-lich gelegenen *Calasanti IV.* in spitzem Winkel. Das S-liche Ende des Calasanti III verbindet der *Nepomuk-Gang* mit dem Haupt-Calasanti. Diese Gänge bilden beim Veresvizer Bergbau das E-liche Revier. Weiter gegen W, im W-lichen Revier finden wir vorerst den in großer Länge aufgeschlossenen *Martin-Gang.* Ihm folgen die *Stefan-* und *Johann Evangelist-Gänge* und noch weiter die von den oberen Horizonten bekannten *Susanna-* und *Providentia-Gänge.* Das Streichen der Gänge ist im allgemeinen ein N—S-liches, von welchem hauptsächlich die kleineren Gänge teils in NE, teils in NW-licher Richtung mit ein paar Graden abweichen, wodurch sie Gangkreuzungen bewirken, die auch durch entgegengesetzte Einfallen begünstigt werden. Bezüglich dem Verflächen kann man sagen, daß die ausgebreiteten, die Hauptgänge, im E-lichen Teil des Aufnahmsgebietes im allgemeinen steiler gegen E verflächen, im W-lichen Teil aber gegen W verflächen. Im E-lichen Teil finden wir am Calasanti-Gang II W-liches Verflächen, infolgedessen dieser an seinem S-lichen Ende sich mit dem Calasanti III vereinigt. Im W-lichen Teil verflächt der Johann-Gang etwa mit 65° gegen E und vereinigt sich bereits am Svaiczerhorizont mit dem S-lichen Teil des steil gegen W einfallenden Martin-Gang. Der Stefan-Gang verflächt in seinem S-lichen Teil flach und vereinigt sich abwärts mit dem Johann-Gang, nach der Vereinigung nehmen beide Gänge ein steiles Verflächen an. Wir können also hier die Gangspalten so auffassen, daß gegen N ein einzige Gangspalte vorhanden ist, welche die am Elisabeth- und am Evangelist-Horizont befindlichen Stefan-Johann-Gänge repräsentieren. Diese Gangspalte teilt sich an ihren S-lichen Ende in



zwei flach gegen E, bezw. gegen W verflächende Gänge und vereinigt sich der gegen E verflächende Johann-Gang an seinem S-lichen Teil mit der Spalte des Martin-Ganges.

Neben den Stefan- und Johann-, sowie den vereinigten Stefan-Johann-Gängen finden wir stellenweise den jüngeren Pyroxenandesit, dessen Vorkommen jedoch derart unregelmäßig ist — mit welchen ich mich diesmal nicht eingehender befasse — daß wir wahrscheinlich auf größere Störungen schliessen können. Es ist dies jenes Vorkommen, von welchem ich bereits erwähnt habe, daß man seine obertägige Ausbisse nicht finden kann.

Wenn wir die Lage der 3 größten Gänge: des Haupt-Calasanti, Calasanti III und des Martin-Ganges betrachten und die Verbreitung der jüngeren Andesiteruptionen in den Grubenaufschlüssen und obertags vergleichen, so fällt vor Allem auf, daß sich der *Haupt-Calasanti* am E-lichen Rand einer solchen Eruption befindet. Obertags trennt sich diese Eruption oberhalb des Dynamitmagazins im Hosszúpataktal scharf von dem durchbrochenen Gestein. E-lich von ihm an der Oberfläche finden wir noch eine ausgebreitete jüngere Eruption. Nachdem der Haupt-Calasanti in seinem N-lichen Teil bestimmt in das jüngere Eruptivgestein eindringt, kann man bei den jetzigen Aufschlüssen nicht bestimmen, ob sich am Svaiczer-Horizont diese 2 Eruptionen vereinigen, oder aber der Gang nur in die W-lichere Eruption eindringt. Das eine ist zu konstatieren, daß in der Gegend, wo der Gang in die junge Eruption eindringt, er sich auch vertaubt, ja sogar seine ursprünglich quarzige Ausfüllung sich verändert und kalkspatig wird.

Der *Calasanti III.-Gang* befindet sich, wie es auch aus der Kartenskizze zu entnehmen ist, an der W-lichen Seite des im Hosszúpatak aufgeschlossenen Andesites. Diese Andesiteruption zerteilt sich an der Oberfläche sowohl im N-lichen als auch im S-lichen Teil und finden wir in dem abgezweigten Teil zwischen den Andesiten Tuffe und Breccien. Am Svaiczerhorizont kann man diese Abzweigung nicht nachweisen, denn dort tritt nur jener Andesit auf, dessen W-liche Seite der Calasanti III begleitet. Wenn man diesen Gang in den Grubenaufschlüssen nach aufwärts verfolgt, dann kommt man an der rechten Seite des Hosszúpatak dorthin, wo der Andesit seine W-liche Grenze hat. Aus diesen Daten kann man folgern, daß es in der Tiefe mit einer einheitlichen Eruption gibt, welche sich aufwärts in zwei Teile teilt. Der Calasanti II.-Gang, welcher in den oberen Horizonten reich war, aber am Erbstollenhorizont ganz vertaubt ist, ist vielleicht zwischen die zwei Eruptionszweige zu setzen. Ich habe bereits erwähnt, daß das S-liche Ende dieser Eruption nicht sehr entfernt vom Lőrinc-Schacht

ist, also um vieles S-licher, als sein Ende obertags nachweisbar ist. Wenn wir nun in Betracht ziehen, an welchen Stellen der Calasanti III.-Gang am reichsten war, so finden wir, daß die reichsten Teile auf den S-lichen Teil des Ganges fallen, ungefähr auf jenen Teil, wo er sich mit dem Nepomuk-Gang vereinigt. Der S-lichste Aufschluß des Ganges reichte in den Tuff und in die Breccie. Hier vertaubt er sich aber vollständig. Sowie er jedoch bei seiner Vereinigung mit dem Nepomuk-Gang den Andesit erreichte, wird er rasch reicher und der Reichtum hält gegen N am Erbstollenhorizont immer mehr verarmend ungefähr bis zu seiner Vereinigung mit dem Calasanti-Gang an. Nach den Angaben der oberen Horizonte zieht sich der Reichtum des Ganges in den oberen Horizonten ebenso gegen N, wie sich auch das S-liche Ende der Eruption gegen N zieht.

Den *Martin-Gang* finden wir am E-lichen Rand der Eruption, sein Ausbeissen ist am Dongásrücken nachweisbar. Am Erbstollenhorizont rückt der Martin-Gang in den Laven, Tuffen und Breccien der älteren Eruption vor. Die Gangausfüllung, obzwar sehr quarzig, enthält auf eine längere Distanz keine abbauwürdigen Erze. Wie wir uns aber auf diesen Horizont zur Rolle No. XII nähern, bessert sich die Gangausfüllung immer mehr. Bei der Rolle No. XII erreicht der Gang die Andesiteruption und wird dort rasch reich. Der reichste Teil des Ganges war nach den Angaben des Bergamtes zwischen den Rollen No. XII und XIII ungefähr auf 50 m Länge. Dann setzt der Gang noch eine Strecke im Andesit fort, verarmte jedoch plötzlich. Hierauf kam er in den Tuff und in die Breccie, wo er dann vollständig vertaubte.

Wenn man den Martin-Gang auf die oberen Horizonte verfolgt, so findet man, daß der Erzreichtum, welcher auf dem Erbstollenhorizont war, sich in der Form einer Erzsäule fast bis auf den Elisabeth-Horizont herabzieht, aber die Erzsäule ist in den oberen Horizonten immer N-licher und tritt immer dort auf, wo der Gang den Andesit erreicht. Vom Andesit habe ich schon erwähnt, daß dessen Ausbiss viel N-licher ist, als dessen am Erbstollenhorizont nachgewiesenes S-liches Ende.

Unter dem Elisabeth-Horizont vertaubt sich der Martin-Gang auch in der Erzsäule und obzwar man mit einem Aufbruch bis zum Lóbányahorizont im Gang vorgedrungen ist, fand man kein abbauwürdiges Erz mehr. Aber ober dem Elisabeth-Horizont an der W-lichen Seite tritt ein anderer Gang der sog. Lóbányaer Gang neben dem Martin-Gang auf und streicht mit diesem parallel. Dieser Gang ober dem Elisabeth-Horizont übernimmt vollständig die Rolle des Martin-Ganges, indem man dort die unterbrochene Erzsäule des Martin-Ganges, und zwar vollstän-

dig in derselben Lage, wie der Martin-Gang in den tieferen Horizonten antrifft.

Den Lóbányagang betrachte ich als einen abgerissenen Teil des Martin-Ganges. Dieser entfernt sich in der Gegend des Elisabeth-Horizontes vom Andesit, und der abgerissene Teil setzt neben dem Andesit weiter. Nachdem sich aber im Andesit die Gangspalte regelmäßiger ausbilden konnte, als im mürben Nebengestein, kann angenommen werden, daß die goldbringenden Agentien in den offeneren Spalten im Andesit sich leichter Weg verschafft haben und dorthin gedrängt worden sind.

Es ist beim Martin-Gang, beziehungsweise beim Lóbányagang auffallend, daß während der Gang vor dem Andesit in den oberen Horizonten auf größere, in den unteren Horizonten auf geringere Entfernung Pocherze enthielt, der Gang nach der Erzsäule sich rapid vollkommen vertaubt. Dieser Umstand hängt vielleicht mit dem Zug der Andesiteruption gegen N zusammen, denn ähnliche Verhältnisse sind auch neben dem Calasanti III zu finden, wenn auch nicht so prägnant. Von dem Verhältnis der beschriebenen Erzsäule am Martin-Gang und des Andesits zu einander, habe ich ein sehr lehrreiches Profil vom Veresvízer Bergamt erhalten, welches ich aber derzeit nicht publizieren kann, da es in seinen Details ergänzt werden muß.

Über die geologischen Verhältnisse am Stefan- und Johann-Gang habe ich bereits in Kürze Erwähnung getan.

Bei den Veresvízer Gängen verzweigen sich die Gangspalten oft, so daß der Gang eigentlich aus einem Komplex von mehr-weniger dünnen Adern besteht, und er, wenn man dazu nimmt, daß die Gänge oft von einer ausgebreiteten Imprägnationszone begleitet werden, manchmal eine beträchtliche Mächtigkeit von 10—12 m, ja sogar mehr annimt. Die Gangausfüllung ist im allgemeinen quarzitisch, seltener kalzitisch. Metallerze gibt es in den Gängen überhaupt wenige, u. zw. die Sulfide des Bleies, des Zinkes und des Eisens, an die in der Regel der Goldgehalt gebunden ist. Gediegen Gold kommt im allgemeinen seltener vor; in den derzeitigen Aufschlüssen ist es noch am häufigsten in den tieferen Horizonten, so z. B. am S-lichen Teil des Calasanti III ober dem Svaiczerhorizont und darunter am 50-er Horizont. An diesen Stellen ist der sehr feste dunkelgrüne Pyroxenandesit von aus mehr-weniger festen weißen Quarz bestehenden Adern durchzogen und diese Quarzadern sind oft dicht mit außerordentlich kleinen Goldkörnchen eingesprengt. Der Laurentius-, bezw. der Haupt-Calasanti-Gang enthielt im Gegensatz zu den anderen Gängen vorzugsweise Silbererze und Stefanite, welchen die Nagybányaer Bergleute Russerz (koroméro) nennen.

Über die vertikale Verbreitung des Goldgehaltes bemerke ich ge-

genwärtig nur das eine, daß die am Ausgehenden der Gänge vorkommenden außerordentlich zahlreichen Pingen beweisen, daß die Gangausbisse schon obertags sehr reich gewesen sein mußten. Es ist jedoch zu bemerken, daß die Ausbisse an solchen Stellen stark in die oxydierte obertägige Zone fallen, welcher Umstand mit der Krusch'schen Zementationstheorie im Widerspruch stehen würde; anderenteils gibt es auch Gänge, deren Ausbiss an der Oberfläche schwach war und die nur in den tieferen Horizonten reicher geworden sind, welcher Umstand wieder für die Zementationstheorie sprechen würde. Das Verhältnis des Goldgehaltes der abgebauten Gänge obertags und in den tieferen Teilen, kann heute nicht mehr konstatiert werden. Infolge der Ungangbarkeit der der Oberfläche näher fallenden Strecken kann auch die untere Grenze der Oxydationszone nicht bestimmt werden. Es ist Tatsache, daß der größte Teil der Veresvízer Gänge sich gegen die Tiefe verarmt hat und eine Reihe von Gängen am Svaiczer-Erbstollenhorizont nicht mehr abbauwürdig war. Dementgegen sind die Calasanti III und Nepomuk-Gänge, wenigstens in ihrem S-lichen Teil, welchen der 50 m Horizont erschlossen hat, sehr reich und enthalten besonders Gediegengold. Während der vorerwähnte Umstand, nämlich die Verarmung der Gänge am Svaiczerhorizont, mit der unteren Grenze der Zementationszone zu erklären ist, fällt demgegenüber der 50 m Tiefbauhorizont, welcher schon beträchtlich unter die Grundwasserlinie reicht, bedeutend tiefer als die untere Grenze der Zementationszone. Mit der Zementationstheorie scheint auch der benachbarte Kereszthegyer ärarische Bergbau nicht in Zusammenhang zu sein, wo bis auf 400 m unter der Erbstollensohle die Gänge in gleichförmiger Länge und mit gleichen Reichtum aufgeschlossen sind. Die näheren geologischen Verhältnisse dieses Bergbaureviers sind mir aber noch nicht bekannt.

C) Agrogeologische Aufnahmen.

1. Bericht über die übersichtliche Bodenaufnahme im Sommer 1914.

Von Heinrich Horusitzky.

Im Laufe des Jahres 1914 waren mir die übersichtlichen geologischen Aufnahmen jener Gebiete der Komitate Torontál, Temes, Krassó-Szörény und Hunyad übertragen, welche nördlich vom Marosfluße, östlich vom Sztrigy-Bach, südlich durch die Landesgrenze und westlich durch das Große Ungarische Alföld umrandet werden.

Das umschriebene Gebiet ist ein überwiegend bergiges, hügeliges Terrain, das von mehr oder weniger breiten Fluß- und Bachtäler durchquert wird.

Das höchste Gebirge unseres Gebietes ist der Retyezát, welcher zu den südlichen Karpathen gehört, ebenso wie die Berge der Gegend von Vulkán, Krassószörény und des Csernatales. Diesen gliedern sich die Berge von Orsova, Almás, Lokva und Szemenik der inneren Gebirgsgruppe an, ebenso auch die Pojána-Ruszka und Erdőhát im Umkreis von Déva.

Das Hügelland zieht W-lich von Lippa bis Báziás. Auf diesem Gebiet befinden sich die Hügelzüge von Lippa, Báziás, Karas und Fehértemplom. Die dazwischen sich ertsreckenden Gegenden, so wie: Temesi Hátság, Versecer Ebene und die südlich angrenzende Sandwüste Deliblat, sind im Rahmen der, im Großen Alföld unternommenen Aufnahmen, geologisch kartiert worden.

Die Täler des in Rede stehenden Gebietes sind folgende: Im Norden, das unser Terrain begrenzende Marostal; außerdem die größten holozänen Gebiete dieser Gegend: das Temestal, welches, unterhalb Karánsebes, wo die Bisztra in den Fluß mündet, sich plötzlich erweitert. Außerdem das Tal von Facset, welches sich längs des Bégabaches zwischen Lugos und Temesvár windet. Das Tal von Facset ergießt sich samt den Tälern des Pogonis- und Berzavabaches schon im Große Ungarischer Alföld in die Temes.

Südlich münden in der Nähe von Ujpalánka in die Donau: der Karas- und Temesfluß; bei Orsova aber der Csernabach, welcher hinwieder bei der Eisenbahnstation Herkulesbad das Wasser des Bélabaches in sich aufnimmt. Der an der östlichen Grenze fließende Sztrigybach erweitert sich bei Váröralja-Boldogfalva, wo auch der Hátszeger Bach mündet, welcher dem Hunyader „Vaskapu" entspringt. Außer dem Sztrigy mündet noch ein Flußwasser in die Maros; es ist dies die Cserna, unterhalb Gyalár, welche Vajdahunyad durcheilt und „Hunyader Cserna" genannt wird.

Schließlich ist noch das Tal von Lupény zu erwähnen, in welchen der Oláhzsilbach fließt. Oláhzsil und Magyarzsil vereinigen sich, um als Zsilfluß durch den Engpaß von Szurdok die Grenze des Landes zu übertreten.

Die Begehung und übersichtliche geologische Aufnahme dieses weitläufigen und kompliziert aufgebauten Gebietes wäre meine diesjährige Aufgabe gewesen, wenn dabei teilweise nicht die andauernden Regengüsse in den Frühjahrsmonaten störend gewirkt hätten, anderseits aber die, mit Ausbruch des Krieges sich fühlbar machenden Verkehrsschwierigkeiten mir nicht hemmend in den Weg getreten wären, mich an der Ausführung meiner geplanten Arbeiten unliebsam hindernd.

In Verbindung mit den agrogeologischen Aufnahmen suchte ich einige bekannte Fossilfundorte auf, so z. B.: bei Puj, zu Beginn des Tales Ponorohába und ebenso bei Nándorváralja, den Fundort von Kreidefossilien unterhalb der Gemeinde Kerges, dann den mediterranen Fundort bei Bujtur und schließlich den sarmatischen Fundort von Kőboldogfalva.

Unser größtenteils gebirgiges Terrain ist, mit Ausnahme von wenigen Berglehnen dicht bewaldet, die vorehrrschende Bodenart ist zur Waldzone zu rechnen. Diese hauptsächliche Bodenart erstreckt sich auch auf die Berglehnen, wo sich während der Bildung des Oberbodens bekannterweise überall bewaldetes Gebiet erstreckte. Emen von der vorherrschenden Bodenart etwas abweichenden Boden findet man an den NW-lichen und W-lichen, sowie SE-lichen und E-lichen Lehnen des Gebirges, indem sich bei jenen eine bräunlichere Färbung, bei diesen hingegen eine mehr ins Graue spielende Abart geltend macht und so den eigentlichen Typus beeinträchtigt.

Im westlichen und nordwestlichen Teile des Gebirges wird das Grundgestein im allgemeinen durch eine mächtigere Kulturbodenschicht bedeckt, infolgedessen kommt in letzterer auch weniger Trümmerwerk vor, als in den östlichen und südöstlichen Gebieten. Auf den höher ge-

legenen Plateaus ist die Bodenart wieder mürber, humoser und geht in einen schwärzlichen Ton über.

Auf den aus Kalkstein, Mergel, Tonschiefer bestehenden Lehnen ist der zur Waldzone gehörige, graue Boden sehr dünn; oft fehlt sogar diese graue dünne Schicht und die Oberfläche besteht aus rötlichen Ton.

Der obere Kulturboden wird außerdem einigermaßen durch die petrographischen Eigenschaften des Grundgesteins beeinträchtigt, je nach dem, wie sehr sich die obere Schicht mit dem Trümmerwerk des Grundgesteines vermischt und, je nach dem der Oberboden mehr oder weniger tonig, grandig, schotterig, d. i. trümmerig ist.

Ein großer Teil des betreffenden Gebietes ist nach Angabe der Fachmänner, welche die geologischen Aufnahmen besorgten, kristallinischer Schiefer, welcher aus Glimmerschiefer, Phylliten oder gneisartigem Gestein besteht. Wo mehr Eisen vorhanden, ist der Boden selbstverständlich auch eisenhaltiger. Im Gebiete der kristallinischen Schiefer, namentlich im Krassószörényer Gebirge, finden wir auch Granitzüge von größerem Ausmaß, wo der Boden wieder grandig ist. Auf kleinerem Gebiet kommt auch Diorit vor, u. zw. westlich von Toplec, wohingegen die dort wirkenden Geologen im kristallinischen Schiefer des südlichen Grenzgebirges kleinere Serpentineinlagerungen erwähnen.

In der Umgebung von Resica sind aus dem Karbon Kohlenablagerungen und kleinere Crinoidenkalkpartien bekannt. In der Gegend von Örményes, bei Oravica und in dem Berg Sztretiny finden sich Arkosensandstein, Konglomerat und Schieferbildungen. Als paläozoisches Eruptivgestein sind der Porphyr und Porphyrit zu erwähnen, welche nur untergeordnet, hauptsächlich im Krassószörényer Gebirge vorkommen.

Eine größere Ausdehnung weisen die mesozoischen Bildungen auf, die in zwei Hauptzügen auftreten, u. zw. zwischen Resica und Moldova, sowie zwischen Örményes und Orsova. Die mesozoischen Bildungen vertreten hier hauptsächlich triadischen Muschelkalk, jurassischen Kalkmergel und kretazische bituminöse Schiefer, Crinoidenkalke und Quarzkörner führende Kalk, außerdem Kalkschiefer, welche auch in der Pojána-Ruszka vorkommen.

Zu den Eruptivgesteinen gehören in der Gegend von Anina-Krassova Pikritarten und im Bezirk Teregova in kleinen Partien Diabas. An die Stelle dieser treten häufig Augitporphyre und deren Tuffe.

Alttertiäre Bildungen finden sich vorwiegend im Zsiltale, wo oligozäne Ton-, Mergel-, Sandsteinschichten lagern, die auch mächtige Kohlenflöze führen.

Zu dem Gebirge kann man auch die jungtertiären Eruptivgesteine zählen, u. zw. die Andesite und Basaltarten. Nur vereinzelt stehende

Berge bestehen aus Basalten, so bei Lukarecz und Gattája der Berg Sümeg. Die Andesitarten treten zwischen Déva und Soborsin auf. In den westlichen Bergen von Krassószörény, von Bogsánbánya bis zur Donau, treten Granodiorite u. s. w. aus der Kreide, mit mehrfachen Unterbrechungen auf. Die Eruptivgesteine umsäumen unser eigentliches Gebirge von Norden nach Westen. Rötlich bräunlicher Ton ist darauf vorherrschend, der sogenannte „nyirok“.

Zu den Steppenböden der neogenen Ablagerungen rechnet man auch die Kulturschichten der miozänen Meeressedimente, welche meist aus schwarzem Ton bestehen, wie z. B. an der Wasserscheide zwischen dem Sztrigy und dem Hunyader Csernabache. Als dessen Untergrund ist Ton, Mergel, Sand, Sandsteinbänke und Leitha-Kalksteine zu nennen. Häufig sind in diesen Schichten auch Gipseinlagerungen und Kohlenkomplexe. Der Oberboden weist nur dort Trümmerwerk auf, wo im Untergrunde Sandstein oder Leithakalk vorkommt.

In den jüngeren neogenen Sedimenten, wie pannonischer Ton-, das heißt Sand- und Sandsteinschichten, herrscht roter Ton vor. Obzwar die Sedimente aus dieser Zeit nicht so sehr Gebirge, als vielmehr ein Hügelland bildeten, muß man deren Oberboden doch zur Gattung der Waldzone stellen, in Anbetracht des Umstandes, daß sich die Waldungen auch auf diese erstreckten. Der, die pannonischen Schichten bedeckende Kulturboden ist anstehend, er wurde durch Verwitterung umgestaltet und ist nicht etwa eine andere Bildung, als das vielfach angenommen wird. Die wunderbaren Aufschlüsse, Profile derselben beweisen in ihren allmähligen Übergängen am besten, daß hier der ganze Komplex altersgleich ist und der obere Teil sich bloß später geändert hat.

Ident mit diesem ist der Oberboden des pleistozänen Löß. Auch dieser ist rötlich, kalkarm, jedoch etwas mürber, loser, als jener. Die rötliche Decke des Löß ist eine Bodenart der einstigen Waldungen, welche auf den Hügeln liegt und sich bis gegen die Ebene zieht. Näher dem Großen Alföld liefert der Löß bräunlichen Steppen-Vályog (Lehm); dem Gebirge zu wird er aber in zahllosen Übergängen zu rotem Waldboden. Schließlich sei noch der Schotter-Terrassen der einzelnen Täler Erwähnung getan, wo über sandigem, schotterigen Untergrund mehr oder weniger schotteriger, rötlicher Ton vorkommt. Auch finden wir diesen auf den Hügeln dieser Gegend, wo gegenwärtig meist Äcker und Wiesen sind, aber einst Waldungen waren.

Der in der Literatur besonders erwähnte bohnerzführende pleistozäne Ton ist mir nicht als aus dieser Periode stammend bekannt, es sei denn, daß die Zeit der Umgestallung damit bezeichnet werden soll. Hier

ist dieser Ton eigentlich pannonischen Ursprungs, er gestaltete sich hauptsächlich im Pleistozän zu bohnerzführendem Ton um.

Den Boden der Inundationsgebiete finden wir in den Tälern, seine Verschiedenheit hängt davon ab, was für Material die Flüße mit sich brachten. An schmäleren Stellen enthält er mehr Schutt, an breiteren Teilen eher Schlamm und der Boden ist dort toniger. Von Belang ist auch das Gefälle der einzelnen Partien, es hängt von der Beschaffenheit des angeschwemmten Bodens ab, ob wir schotteriges Terrain antreffen oder an anderer Stelle wieder auf Sumpferde stoßen.

Am breitesten ist das Temestal, welches von Karánsebes an ein geringeres Gefälle aufweist und von dort aus sich plötzlich erweitert und der Ökonomie einen guten Ackerboden liefert. Die übrigen Täler sind von geringerer Bedeutung.

Die hauptsächlichen Bodentypen dieser Gegend zusammenfassend, gebe ich im Nachstehenden eine Gruppierung derselben in folgende Arten:

Brauner Waldboden,
grauer Waldboden,
rötlicher Waldboden,
schwärzlicher Steppenboden,
bräunlicher Steppenboden,
Inundationsboden.

---

2. Die Schwarzerde der Mezőség in Siebenbürgen.

(Bericht über die agrogeologische Übersichtsaufnahme im Jahre 1914.)

Von Dr. Robert Ballenegger.

In diesem Jahre hatte ich die Aufgabe die übersichtliche agrogeologische Aufnahme vom Persányer Gebirgszuge, des Gebirges am Olt, der Berge zwischen den beiden Küküllő, längs der Maros und der Nyárád, sowie der südlichen Hälfte der Mezőség zu verfertigen. Mit dieser Aufgabe wurde ich nicht fertig, es verhinderte mich daran die sehr schlechte Witterung in den Monaten Mai und Juni, am Ende Juli rückte ich bei der allgemeinen Mobilisation zum aktiven Kriegsdienst ein, so mußte ich die Arbeit unterbrechen.

Die kurze Zeit die ich im Felde verbringen konnte, beschäftigte ich mich mit dem Studium der Bodenverhältnisse der Mezőség. In Gesellschaft meines Kollegen E. Timkó machte ich mehrere Ausflüge auf diesem Gebiet, dessen Bodenverhältnisse in Zusammenhang mit der geologischen, klimatologischen und hydrographischen Beschaffenheit dieses Teiles Siebenbürgens das Thema des vorzüglichen Berichtes des Herrn E. Timkó bilden. Hier möchte ich mich nur mit der Beschreibung eines typischen Profils begnügen.

Das untersuchte Profil sammelte ich bei Pusztakamarás (Kom. Kolozs) am Gute des Barons Kemény, an einer nach Norden gerichteten sanften Hügellehne. Das Profil ist das folgende: Der schwarze Humushorizont (A + B) beträgt 110 cm, die oberen 70 cm sind gleichmäßig schwarz, von 70—110 cm sieht man gelblich-braune Flecken, von 110 cm an geht es allmählich in den bräunlich-gelben tonigen Untergrund über. Dieser Untergrund, der den, den Kern des Hügels bildenden neogenen Mergel in einer Mächtigkeit von 2—3 Meter überlagert, ist nach der mechanischen Analyse eine subaërische Bildung, er mag eine mit dem Löß der ungarischen Tiefebene äquivalente Formation sein.

Die Struktur des Horizontes A) ist klumpig, die Klumpen zerfallen leicht in Körner. In der Tiefe besitzt der Boden eine prismatisch-klumpige Struktur.

Die mechanische Analyse ergab das folgende Resultat:

Tab. I.

	Oberkrume 0—20 cm	Untergrund 120—140 cm
Grobsand (d = 2—0·2 mm)	14·7%	26·0%
Feinsand (d = 0·2—0·02 mm) . . .	27·3 „	17·8 „
Schluff (d = 0·02—0·002 mm) . . .	29·9 „	31·7 „
Rohton (d = < 0·002 mm)	28·1 „	24·5 „

Die Körner, auch die feinsten, sind wohl abgerundet, nach dem Dominieren der feinkörnigen Fraktionen haben wir es mit einer subaërischen Bildung zu tun.

Über die Bodenbildungsprozesse die sich heute im Boden vollziehen, gibt uns die Zusammensetzung des Wasserauszuges ein klares Bild.

Tab. II.

Zusammensetzung des Wasserauszuges der Schwarzerde:

Horizont	Tiefe	Farbe des Auszuges	Elektr. Leitfähigkeit des Auszuges $\varkappa . 10^6$	100 Th. trock. Boden enth. %			Wassergehalt der Bodenprobe %
				Gesamt-Mineralische Bestandsteile berechnet	Gesamt Alkalinität als HCO_3	Ca"	
A	0—20	blaßgelb	51·9	0·0194	0·0164	0·0044	23·12
B	20—40	„	41·3	0·0155	0·0164	0·0038	25·47
C	110—120	farblos	62·7	0·0235	0·0240	0·0031	16·77

Laut den Zahlen der Tabelle geht die Bodenbildung in einem sehr schwach alkalischen Medium vor, die leicht löslichen Salze häufen sich nicht an.

Sehen wir nun das Resultat der Bauschanalyse:

Tab. III.

	Horizont A) 0—20 cm	Horizont C) 120—140 cm
SiO_2	61·93	65·57
Al_2O_3	13·79	14·40
Fe_2O_3	5·28	5·77
MnO	0·12	0·14
MgO	1·42	1·65
CaO	1·00	0·73
Na_2O	0·37	0·31
K_2O	2·20	2·01
CO_2	0·00	0·00
TiO_2	0·40	0·41
P_2O_5	0·08	0·08
SO_3	0·12	0·16
Glühverlust . .	13·85	8·00
Summe .	100·56	99·23
Humus	5·32	1·15
Nitrogen	0·27	0·07
Hygr. Wasser . .	4·41	3·56

Um zu erfahren welche anorganischen Substanzen sich im Humushorizont angehäuft haben und welche, im Vergleich zum Muttergestein, ausgelaugt wurden, berechnen wir diese Zahlen auf einen Wasser- und humusfreien Boden. Die Zahlen befinden sich in der Tab. IV.

Tab. IV.

	Horizont A)	Horizont C)
SiO_2	71·5	72·0
Al_2O_3	15·9	15·8
Fe_2O_3	6·1	6·3
MnO	0·1	0·1
MgO	1·6	1·8
CaO	1·2	0·8
Na_2O	0·4	0·3
K_2O	2·5	2·2
TiO_2	0·5	0·5

Beim Vergleich sehen wir, daß hier weder Anhäufung, noch Auslaugung vorhanden ist, der kleine Überschuß an CaO in der Oberkrume ist wahrscheinlich an Humus gebunden und dient zur Neutralisierung der Humussäuren.

Nach diesen Untersuchungen können wir unseren Boden mit dem gewöhnlichen Tschernosem Rußlands identifizieren, er ist charakterisiert durch den hohen Humusgehalt des oberen Horizontes; die Anhäufungs- und Auslaugungsprozesse befinden sich im Gleichgewichte; leicht lösliche Salzanhäufungen fehlen; die Reaktion der Bodenlösung ist fast neutral.

Was nun die geschichtliche Entwicklung der Schwarzerde der Mezőség anbelangt, so müssen wir seinen Anfang im Diluvium suchen. In der Diluvialzeit starb hier infolge des trockenen Klimas die Flora der Tertiärzeit aus. Es bildete sich der Löß, der das Muttergestein unseres Bodens bildet. Auf diesem Löß siedelte sich eine reiche Steppenflora an, die von Osten her während oder bald nach der Eiszeit den Boden neu gewann, wie das F. Pax in seinem Werk „Grundzüge der Pflanzenverbreitung in den Karpathen", Bd. II. vortrefflich bewiesen hat. Seit dieser Zeit war die Mezőség immer waldlos, was wir aus der Zusammensetzung des Bodens erkennen können. Das Profil nämlich zeigt keine Spur einer Podsolisation und es ist gerade die Podsolisation derjenige Bodenbildungsprozeß, der am sichersten durch die chemische Analyse nachweisbar ist.

Zur landwirtschaftlichen Bewertung der Böden bedienen sich die Agrogeologen häufig der Daten des Salzsäureauszuges. Von den verschiedenen Methoden habe ich die Methode Hilgard's gewählt, die auch von 'Sigmond zum internationalen Gebrauch vorgeschlagen wurde. Diese Methode gibt uns nicht nur eine Aufklärung über das „Nährstoffkapital" des Bodens, sondern läßt uns einen tieferen Einblick in die chemische Zusammensetzung des Bodens gewähren.

Zur Bereitung des Salzsäureauszuges habe ich 25 g Boden mit 250 cm^3 Salzsäure vom Sp. Gew. 1·115 fünf Tage lang am Wasserbad digeriert, das Wasserbad war von Morgens 8 bis 6 Uhr Abends im Kochen. Nachts brannte die Lampe nicht. Den unlöslichen Rückstand behandelte ich zur Bestimmung der ausgeschiedenen Kieselsäure nach dem Vorschlage Lunge und Millberg's mit einer 5%-en Sodalösung 15 Minuten lang am Wasserbade.

Die Resultate der Analyse befinden sich in der Tab. V.

Tab. V.

Zusammensetzung des Salzsäureauszuges (nach HILGARD's Methode):

	Horizont A) 0–20 cm	Horizont B) 80–100 cm	Horizont C) 120–140 cm
SiO_2	10·31	10·57	10·20
Al_2O_3	8·64	9·38	8·71
Fe_2O_3	5·19	5·39	5·39
MnO	0·13	0·14	0·14
MgO	0·96	1·17	1·46
CaO	0·73	0·75	0·61
Na_2O	0·39	0·29	0·29
K_2O	1·14	1·17	1·03
CO_2	0·00	0·00	0·00
P_2O_5	0·07	0·07	0·07
SO_3	0·04	0·04	0·01
Löslich in HCl . .	27·60	28·97	27·91
Unlöslich in HCl . .	58·00	56·00	63·63
Glühverlust . . .	13·85	14·10	8·00
	99·45	99·07	99·54

Die Umrechnung dieser Werte nach der neuen Terminologie von 'SIGMOND[1]) befindet sich in der Tab. VI.

[1]) F. A. de 'SIGMOND: Introduction of a new terminology in indicating the chemical composition of minerals and soils. Int. Mitt. f. Bodenkunde II. (1912). pp. 190—203.

Tab. VI.

Zusammensetzung des Salzsäureauszuges (Neue Terminologie):

Horizont A) 0—20 cm.

Bestandtheil	%	Gramm-aequivalente	Summe der pos. resp. neg. Gramm-aequivalente	Gramm-aequivalenten %	
Na^{I}	0·289	0·0126	0·8172	1·54	100
K^{I}	0·947	0·0242		2·96	
Ca^{II}	0·522	0·0261		3·20	
Mg^{II}	0·578	0·0474		5·80	
Fe^{III}	3·628	0·1945		23·80	
Al^{III}	4·580	0·5070		62·04	
Mn^{III}	0·100	0·0054		0·66	
SO_4^{II}	0·048	0·0010	0·8172	0·12	100
PO_4^{III}	0·094	0·0029		0·35	
SiO_4^{IV}	15·770	0·6828		83·56	
O^{II}	1·044	0·1305		15·97	
Gebundenes Wasser	3·85				
Humus	5·32				
Nitrogen	0·27				
Unlöslich	58·00				
Hygr. Wasser	4·41				
Summe	99·45				

Horizont B) 80—100 cm.

Bestandtheil	%	Gramm-aequivalente	Summe der pos. resp. neg. Gramm-aequivalente	Gramm-aequivalenten %	
Na^{I}	0·214	0·0095		1·08	
K^{I}	0·972	0·0248		2·83	
Ca^{II}	0·536	0·0268		3·06	
Mg^{II}	0·705	0·0579	0·8776	6·60	100
Fe^{III}	3·768	0·2022		23·05	
Al^{III}	4·972	0·5505		62·71	
Mn^{III}	0·108	0·0059		0·67	
SO_4^{II}	0·048	0·0010		0·11	
PO_4^{III}	0·094	0·0029	0·8776	0·33	100
SiO_4^{IV}	16·180	0·7001		79·79	
O^{II}	1·388	0·1736		19·77	
Gebundenes Wasser	3·22				
Humus	5·01				
Nitrogen	0·24				
Unlöslich	56·00				
Hygr. Wasser	5·63				
Summe	99·08				

Horizont C) 120—140 cm.

Bestandtheil	%	Gramm-aequivalente	Summe der pos. resp. neg. Gramm-aequivalente	Gramm-aequivalenten %	
Na^{I}	0·214	0·0095	0·8444	1·12	100
K^{I}	0·855	0·0218		2·58	
Ca^{II}	0·438	0·0218		2·58	
Mg^{II}	0·879	0·0720		8·53	
Fe^{III}	3·768	0·2022		23·95	
Al^{III}	4·616	0·5112		60·54	
Mn^{III}	0·108	0·0059		0·70	
SO_4^{II}	0·012	0·0002	0·8444	0·03	100
PO_4^{III}	0·094	0·0029		0·34	
SiO_4^{IV}	15·600	0·6756		80·01	
O^{II}	1·326	0·1657		19·62	
Gebundenes Wasser	3·22				
Humus	1·15				
Nitrogen	0·07				
Unlöslich	63·63				
Hygr. Wasser	3·56				
Summe	99·54				

Berechnen wir aus dieser Tabelle die Summe der I., II. und III. wertigen positiven Grammaequivalentenprozente.

Tab. VII.

Summe der Aequivalentenprozente	Horizont A)	Horizont B)	Horizont C)
I. wertige pos. Bestandteile	4·50	3·91	3·70
II. „ „ „	9·00	9·66	11·11
III. „ „ „	86·50	86·43	85·19

Vergleichen wir diese Zahlen mit den Durchschnittszahlen, die von Hilgard für die Böden der humiden, resp. ariden Gegenden festgetellt wurden (in der Umrechnung von 'Sigomnd's):

	Humider Boden	Arider Boden
I. wertige pos. Bestandteile	2·10	3·36
II. „ „	4·15	16·70
III. „ „	93·75	79·94

Unser Boden steht also seiner Zusammensetzung nach zwischen den Böden der ariden und humiden Gegenden. Der Alkaligehalt ist hoch, die leicht beweglichen II. wertigen Bestandteile sind mäßig ausgelaugt.

Die Zusammensetzung des Salzsäureauszuges gibt dasselbe Bild wie die Bauschanalyse, wir sehen, daß die Zusammensetzung der verschiedenen Horizonte annähernd dieselbe ist, was die Tschernoseme charakterisiert.

Aus den Zahlen der Tab. VI. können wir auch auf den landwirtschaftlichen Wert des Bodens schließen. Wir sehen, daß der Boden sehr reich ist an Alkali und an Stickstoff, dagegen ist der Phosphorsäuregehalt gering. Der Boden bedarf also einer Phosphordüngung. Dies ist durch die Versuche des Herrn Franz Szász, Leiter des Gutes, bestätigt; nach seine Düngungsversuchen bringt ein Meterzentner Superphosphat eine Durchschnittertragserhöhung von 3 Meterzentner Weizen auf ein Kat. Joch, die Kali- und Stickstoffdüngung hatte kein Resultat.

3. Die Bodenverhältnisse des zentralen Teiles von Siebenbürgen.

(Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten agrogeologischen Übersichtsaufnahmen.)

Von I. Timkó.

(Mit 8 Textfiguren.)

Das diesjährige Arbeitsprogramm der agrogeologischen Sektion unserer Anstalt war die Kartierung des Bodens der Landesteile jenseits des Királyhágó. Dem Programme gemäß wurde mir die Aufgabe zu teil den zentralen Teil Siebenbürgens, die sog. *Mezőség*[1]) samt den im Norden und Osten an die Mezőség angrenzenden Gebirgen sowie den dazwischen liegenden Talmulden und Ebenen zu kartieren.

In genauerer Umgrenzung umfaßte mein Arbeitsgebiet außer der *Mezőség* noch folgende geographisch unterschiedene Gruppen: von den nördlichen Grenzgebirgen Siebenbürgens die aus Urschiefen bestehenden Inseln längs der Szamos; die Gebirge von Kőhát, Guttin, Lapos und Ilosva; weiters die Hochgebirge von Rodna, Borgó und Bukovina; das Hochplateau von Beszterce; das Hügelland in den Komitaten Szatmár—Szilágy; endlich die Ebenen die in den Komitaten Szatmár, Szilágy, Beszterce-Naszód, Szolnokdoboka, Marostorda, Alsófehér, Tordaaranyos, Kolozs, die bei den Städten Kolozsvár, Torda, Dés und am Küküllő-Fluße liegen.

Vor Beginn der Übersichtsaufnahme nahm ich an den gemeinsamen Reambulationsarbeiten der Herren Kollegen P. Treitz und Dr. Ballenegger in den Landesteile jenseits der Donau teil.

Wir hofften die übersichtliche Landesaufnahme dem ursprünglichen Entwurfe gemäß im laufenden Jahren beenden zu können, so daß die Resultate der äußeren Arbeiten, durch die Ergebnisse der Untersuchungen im Laboratorium ergänzt, zur Veröffentlichung gelangt wären. Allein, trotzdem ich vier Monate mit der Kartierung im Gelände zugebracht

[1]) „*Mezőség*" bedeutet ein baumloses Grasland, ist mit dem russischen Worte „Stjep" (deutsch = Steppe) identisch.

habe, wurde die Erledigung des ganzen Programmes durch die ungünstigen Witterungsverhältnisse verhindert, so daß es mir nicht gelungen ist mein Arbeitsprogramm einzuhalten und zu beenden. Sehr erschwert wurden die Arbeiten im Gelände durch den Ausbruch des Krieges im Monat August, umso mehr, als gerade für diesen Monat die Begehung der Grenzgebirge geplant war.

Infolgedessen erheischt die Beendigung meiner, mir für dieses Jahr zugeteilten Aufgabe noch einige wichtige Ergänzungen.

Die Mezőség.

Das Steppengebiet — Mezőség genannt — nimmt fast den ganzen zentralen Teil Siebenbürgens ein, also jenes Gebiet, welches in groben Umrissen im Süden durch die Stadt Torda, die Flüsse Aranyos und Maros, im Osten durch die Städte Marosvásárhely, Teke, Szászrégen und den Fluß Maros, im Westen durch die Städte Kolozsvár und Szamosujvár, im Norden durch die Linie Dés, Bethlen und Beszterce begrenzt wird.

Diese Umgrenzung ist natürlich nur eine geographische, denn die auf geologischer oder auf bodenkundlicher Grundlage zu konstatierenden Grenzen haben einen ganz anderen Verlauf. Die „Mezőség" umfaßt nämlich nur den kleineren nördlichen Teil des tertiären Beckens von Siebenbürgen. Am Aufbau des letzteren nehmen jene Schichtengruppen teil, die im Miozän im Becken zur Ablagerung gelangt sind, und den Namen „Mezőséger Schichten" tragen. Geologisch wären also die Grenzen der „Mezőség" so weit zu ziehen, als die „Mezőséger Schichten", diese Tiefseesedimente überwiegen. In dieser Auffassung finden wir im Westen bis Kolozsvár, Sólyomkő und entlang der Sajó die Grenzen teilweise durch Eozän, dann überwiegend durch Leithakalk gebildet. Im Norden zwischen Gáncs- und Borgóprund, umgürten Dazit- und Dazittuffablagerungen, im Osten und Süden sarmatische Sedimente die typischen Mezőséger Gebilde. Der übrige Teil des Beckenrandes wird auf allen Seiten von Urgesteinen gebildet, die nordwestlich im Réz- und Bükk-Gebirge, westlich im Bihar-Gebirge und der Vlegyásza, südlich im Hochgebirge von Fogaras, östlich als das Grundgebirge des Grenzgebietes gegen die Moldau zutagetreten.

In diesem Sinne ist die „Mezőség" von einem viel größeren Umfange als im allgemeinen angenommen wird. Sie macht mit einem Flächeninhalt von 5247 km² den 10·5-en Teil des ganzen Gebietes von Siebenbürgen aus. Ihre Erstreckung verteilt sich auf folgende Komitate: Tordaaranyos, Kolozs, Szolnokdoboka, Beszterce-Naszód, Marostorda. Im Westen, Norden und Osten wird sie von Gebirgen begrenzt, im Süden

hingegen von einem Hügelland. Ihre mittlere Höhe beträgt 390 m ü. d. Adria. Die Mezőség ist ein Hochplateau, das von zahlreichen tiefen Tälern in allen Richtungen durchquert wird. Es ist in hydrologischer Hinsicht bemerkenswert, daß über diesem Horizont in Mezőség keine nennenswerten Quellen vorkommen.

Die hydrologischen Verhältnisse der Mezőség sind sehr eigenartig. Auffallend sind z. B. die vielen Teiche, die sich in den Tiefen der Tälern vorfinden. Sie sind meist künstlich, durch Querdämme aufgestaut und dienen zur Deckung des Wasserbedarfes in trockenen Perioden, sowie



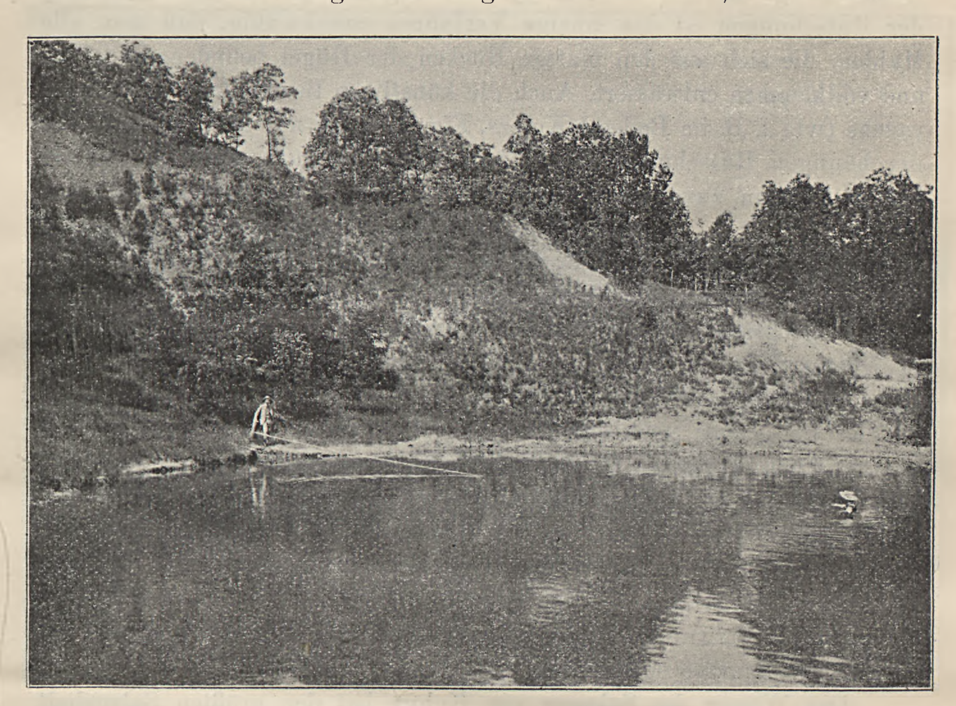
Figur 1. Der Teich von Mezőzáh, im Hintergrund die typische Mezőség.
(Phot. K. v. PAPP.)

als Fischteiche. In den ungeheuren südrussischen Steppen finden sich ähnlich angelegte Teiche in Unzahl und dienen ebenfalls den oben angegebenen Zwecken.

Von den Teichen sind durch landschaftliche Schönheit in erster Linie der Hódos- und Gyekei-Teich im Norden, weiters der Teich bei Mezőzáh (Figur 1) im Süden ausgezeichnet. An einigen Stellen findet das abfließende Wasser des Teiches als Treibkraft kleiner Mühlen Verwendung wie z. B. das Wasser des an der Grenze der Komitate Kolozs und Beszterce-Naszód gelegenen Teiches von Barátfalva; die größte Tiefe dieses Teiches beträgt 10 m. Die Ausnützung der Talbildungen zur

Lösung der Wasserversorgung kann in jeder Hinsicht als wirtschaftlich vorteilhaft bezeichnet werden, weshalb die Ableitung der Teiche im Bereiche der Mezőség in jeder Weise verhindert werden soll. Die Frage des Trinkwassers ist ja wie bekannt eine der am schwersten löslichen Proleme der Mezőség. Auch der Erfolg des landwirtschaftlichen Betriebes ist ja meist an die Existenz der Teiche gebunden.

Die Wasserarmut der Mezőség findet in dem geologischen Bau des Beckens ihre vollständige Erklärung. Die Tonschiefer-, Sandstein- und



Figur 2. Der Salzsee von Kolozs.

Tonbänke, welche in den Mezőséger Schichten vorkommen, leiten das Niederschlagswasser schnell in die Tiefe, wo es in den Mulden und Tälern sich zu Sümpfen und Tümpeln aufstaut. Diese Wasserstände trocknen aber im Sommer meist ein. Das kupierte Gelände der Mezőség ist der Ausbildung eines Flußsystemes nicht günstig, weshalb wir innerhalb seiner Grenzen auch keinen bedeutenderen Fluß antreffen, sondern nur Reihen von Tümpeln und Teichen, die die Richtung der zahlreichen Gerinne anzeigen.

In der Ausbildung der verworren-hügeligen Oberfläche der Mezőség spielen Erdrutschungen eine große Rolle; ihre Ursache ist in der

Bewegung des Grundwassers zu suchen In den Mulden der Plateaus sammeln sich die Niederschlagsgewässer an, die von dem oberen humosen Bodenhorizont aufgesaugt wurden. Die Feuchtigkeit sickert der natürlichen Neigung der Tonschichten entlang den Vertiefungen zu und hält die unteren Tonschichten beständig feucht, so daß die Lehne des Tales infolgedessen abrutscht. Die Rutschungen stehen immer in engem Zusammenhang mit der Bodenfeuchtigkeit, und mit dem Umstande, daß die Austrockung der Lehnen nicht gleichmäßig erfolgt. Zur Verhinderung der Rutschungen ist das einzige Verfahren zweckmäßig, daß man alle Mulden, die sich auf den platten Rücken der Hügel befinden, künstlich und vollkommen entwässert. Auch die künstliche Bewaldung der Lehnen, welche (wie z. B. im Badeort Kolozs, Fig. 2.) auch nur zur Verhinderung der häufigen Rutschungen ausgeführt wurde, ist nur dann von Erfolg begleitet, wenn zuvor die Grundursachen der Erdbewegungen behoben werden.

Charakteristisch sind für die Mezőség die Salzquellen und das Erdgas-Vorkommen. Das wichtigste Gebilde der Mezőséger-Schichten ist das Steinsalz, dessen Stöcke auf dem untersten Horizonte der Dazittuff-Schichten und dem Gipslager aufliegen und von Tonmergel mit plattiger Struktur bedeckt sind. Die Salzausbisse treten meist am Rande des Beckens, aber noch innerhalb der Grenze der Mezőség-Schichten zutage, ihnen verdanken die zahlreichen Salzquellen ihre Entstehung. Der Zusammenhang der Salzquellen mit den Salsfelsen ist am deutlichsten bei Kolozs zu ersehen, wo die Quellen in der Nähe der einstigen Salzbergwerke hervorbrechen. Neben dem Gáborschacht daselbst liegt in einer Höhe von 322 m ü. d. M. ein Salzsee, welcher an der Einbruchsstelle des einstigen Bergwerkes entstanden ist. Ganz auf dieselbe Weise ist der Salzsee von Szováta entstanden.

Das Wasser des Salzsees von Kolozs hat den größten Salzgehalt unter allen Salzseen der Mezőség. Der See wurde vom Ärar der Stadt Kolozs überlassen und sein Wasser wird als Heilbad hochgeschätzt. Außer diesem See finden sich bei Kolozs noch weitere fünf Salzquellen vor. Folgende sind die bekanntesten: bei Korpád, nördlich von Kolozs, weiter nordwärts bei Kötelend, und bei dem in dessen Nachbarschaft gelegenen Marokháza, weiters bei Katona, Budatelke, Szászpéntek, Vajola, Bátos und Görgény. Alle diese Ortschaften zeigen an, daß die Ausbisse der Salzstöcke nahe am Rand des Beckens vorkommen.

Die Salzquellen im zentralen Teile des Mezőség enthalten außer Steinsalz meist noch viele Gase und Haloidsalze. Von der großen Zahl sind folgende von Bedeutung zu nennen: Die Quelle bei Bazin enthält Schwefelwasserstoff, die von Mezőkölpény Jod und Brom, jene von

Mezősámsond und Mezőmadaras enthalten ebenfalls Schwefelwasserstoff; Jodhaltiges Wasser haben noch die Quellen bei Száltelek und Mezőszentgyörgy; Glaubersalz die von Virágosvölgy und Kiscég, während die Quellen von Nagyölyves, Kissármás und Udziszentpéter reine Steinsalzwässer führen.

An Trinkwasser ist die Mezőség, wie schon angedeutet wurde, sehr arm. Im Jahre 1906 führten im Auftrage des kgl. ungar. Ackerbau-



Figur 3. Der Salzsee von Szászpentek, im Hintergrunde mit typischer Mezőség. (Phot. K. v. Papp.)

ministers mein Kollege Herr Dr. K. v. Papp und Herr Ing. St. Pazár gemeinsam Aufnahmen aus, um die Frage der Wasserversorgung der Ortschaften in der Mezőség zu lösen. In ihrem Elaborat, welches sie auf die äußeren Arbeiten gestützt ausarbeiteten, wurde festgestellt, daß die Brunnen der Ortschaften in der Mezőség aus jenen Wasservorrat gespeist werden, der sich in den humosen Bodenhorizonten und in den oberen Schichten der Mezőséger-Ablagerungen ansammeln. Infolgedessen trocknen die Brunnen in dürren Jahren ganz aus, in der feuchten Jahreszeit hingegen steigt das Wasserniveau im Brunnen so hoch an, daß es

durch die organischen Stoffe der humosen Bodenhorizonte verunreinigt und in dieser Form ganz ungenießbar wird. Ein Vorschlag, wie dem Wassermangel in den am meisten darunter leidenden Gemeinden abzuhelfen wäre, wurde ausgearbeitet; meine Erfahrung geht jedoch dahin, daß in dieser Angelegenheit bisher weiter nichts geleistet wurde, als daß die Exmission der kgl. ungar. Ackerbauministerium bei anhaltender Dürre von den Gemeinden fortwährend um Abhilfe angegangen wird, wogegen aber die Ausführung der von den Sachverständigen ausgearbeiteten diesbezüglichen Pläne an der mangelnden Opferwilligkeit der Gemeinden scheitert.

Die eingehende Kenntnis der geologischen Struktur der Mezőség hat seit einigen Jahren infolge der zur Erforschung der Erdgasquellen eingeleiteten Aktion bedeutende Fortschritte gemacht. Die Resultate dieser Forschungen wurden veröffentlicht als „Bericht über die Resultate der bisher ausgeführten Erdgasforschung im Siebenbürgischen Becken I—II. 1911—1912." Zu diesen hochwichtigen Berichten möchte ich nur noch die Bemerkung hinzufügen, daß in den südrussischen Steppen, unter geologischen Verhältnissen, die denen des Siebenbürgischen Beckens analog sind, gleichfalls Erdgasquellen angetroffen wurden.[1]) Es ist wohl war, daß in Rußland das Vorkommen von Erdgas vorwiegend nur wissenschaftliches Interesse erregt und die wirtschaftliche und industrielle Ausnützung desselben noch ganz unbedeutend ist; allein in diesem Bezug sind wir den Russen nur insofern voran, als unsere soeben bezeichneten wissenschaftlichen Forschungen zur Erschließung der Schätze an Erdgas in Siebenbürgen geführt haben.

In Hinsicht der Bodenkunde ist die Mezőség ohne Zweifel das interessanteste Gebiet in unserem Lande. Bei einheitlicher Bodenbildung trägt der dort herrschende Bodentypus Merkmale, die sonst in keinem anderen größeren Gebiete des Landes zu finden sind. In der Mezőség sehen wir als zonalen Bodentypus den normalen Tschernosjom so ausgebildet, wie dieser auch in Rumänien und in Rußland bekannt ist. Dieser zonale Bodentypus des Tschernosjom teilt sich nämlich in isohumose Unterzonen. In der großen und kleinen ungarischen Tiefebene, im Gebiete jenseits der Donau, sowie in dem das Alföld umrandenden Hügelländern finden wir die helleren, weniger humosen, sog. schokolade- und kastanienfarbigen Untertypen des Tschernosjom vorherrschend ausgebildet, die dann auch im Verhältnis zur Trockenheit der Klimas der betreffenden Landstriche, Vorkommen von Székböden aufweisen. Der Tscher-

[1]) TIMKÓ I.: Földgázkutatások Oroszországban. (Erdgasforschungen in Rußland; nur ungar.) Bányászati és Kohászati Lapok 1914. 2. sz.

nosjom der Mezőség gehört hingegen dem dritten Untertypus, dem normalen Tschernosjom an. Die spezielle Ausbildung des Bodens und der



Figur 4. Die Bittersalzquelle von Kiscég.
(Phot. K. v. PAPP.)

Vegetation der Mezőség (s. Fig. 1. u. 5.) ist dem Klima der Gegend zuzuschreiben. Die klimatischen Faktoren, welche vornämlich auf die Ausbildung der Bodenbeschaffenheit wirken, als wie die Niederschlagsmenge,

die Temperatur und die Winde, sind in der Mezőség andere als in der Tiefebene und gestalten das Klima der unteren zu einem kälteren und feuchteren.

Schon die Verschiedenheit der orographischen Gestaltung bietet eine Erklärung dafür, daß das Klima von Siebenbürgen sich von dem der ungarischen Tiefebene unterscheidet, obschon beide unter denselben Breitengraden liegen. Vergleichen wir z. B. beide Landesteile miteinander in Betreff der Temperaturverhältnisse, die ja zu den wichtigsten Klimafaktoren zählen, so finden wir:

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahresmittel
Große Tiefebene	—2° C	11° C	22—23° C	11—12° C	10—11° C
Mezőség	—3° C	10—11° C	20—21° C	10—11° C	9—10° C

Zunächst geht aus dieser kurzgefaßten Zusammenstellung hervor, daß das Klima der Mezőség ein kälteres ist als das der Tiefebene. Denn, wenn in den das Alföld umfassenden Januarisothermen von —2° und —3° dessen Kontinentalität zum Ausdruck kommt, so finden wir dieselben weiter östlich, in Siebenbürgen, mit —3°, noch schärfer ausgesprochen, woselbst ebenso wie im nordöstlichen Hochland die strengste Winterkälte herrscht. Übrigens ist der Verteilung der Winterkälte in unserem Lande im Allgemeinen die Erscheinung eigentümlich, daß die Isothermen von Nord nach Südost abbiegen, worin ein Abnehmen der Temperatur in der Richtung von Südwest nach Nordost ausgesprochen ist. Im Gegensatz damit ist der Verlauf der Sommerisothermen ein ganz anderer, da sich diese mehr der Richtung der Breitengrade anschließen. In der Großen Tiefebene ist dabei besonders die stärkere Erwärmung längs des Tiszaflusses bemerkbar, während die Sommertemperatur der Mezőség größere Analogie mit dem Gebiete rechtsseitig der Donau, insbesondere dem Hochlande nördlich vom Balatonsee aufweist. Im Juli ist demnach die erwärmende Wirkung der Tiefebene bemerkbar und die Abnahme der Temperatur folgt der Richtung von Süd nach Nord, wodurch sie sich von der west-östlichen Abnahme im Januar wesentlich unterscheidet.

Im April ist die Verteilung der Temperatur eine ziemlich einförmige und weist beiläufig dieselben Züge auf wie im Juli, nur daß die Temperaturgradienten kleiner sind als im Sommer. Im Oktober gleicht die Wärmeverteilung der im April beobachteten, aber mit noch geringeren Gradienten.

Im Ganzen erscheint in den vier Monaten, als Repräsentanten der vier Jahreszeiten, die Temperaturverteilung hauptsächlich dadurch charakterisiert, daß der Verlauf der Isothermen im Januar mehr der Meridianrichtung, in den anderen drei Monaten aber mehr der Richtung der

Breitengrade folgt. Demnach äußert sich die ozeanische Beeinflußung überwiegend im Winter, während in den übrigen drei Jahreszeiten die Wirkung der stärker erwärmten Tiefebene zur Geltung kommt, indem sowohl westlich als östlich von diesem ausgedehnten und gleichmäßig erwärmten Gebiete die Isothermen nach Süden hin abbiegen.

In den Tschernosjomsteppen von Galizien, Podolien und ganz Südrußland unterscheiden sich die Isothermen von denen der Mezőség nur darin, daß im Januar der kontinentale Charakter stärker hervortritt und die Temperatur noch tiefer sinken läßt (—4°—15° C), die Juliisothermen hingegen bis auf 18·7—22·6° C erhebt. Folgende Zusammenstellung läßt die Verteilung der Wärme in den Tschernosjomsteppen Galiziens, Podoliens und Südrußlands erkennen:

	Januar	April	Juli	Oktober
Kamienz podolski	—3·6° C	8·6° C	20·0° C	9·1° C
Odessa	—3·7° „	8·8° „	22·6° „	11·2° „
Tarnopol	—4·3° „	6·5° „	18·7° „	8·9° „
Kiev	—6·2° „	6·9° „	19·2° „	7·5° „
Poltawa	—7·5° „	6·7° „	20·5° „	7·9° „
Woronjesch	—9·4° „	6·0° „	21·1° „	6·0° „
Saratow	—10·8° „	5·3° „	22·0° „	6·2° „
Orenburg	—15·4° „	3·5° „	21·6° „	4·0° „

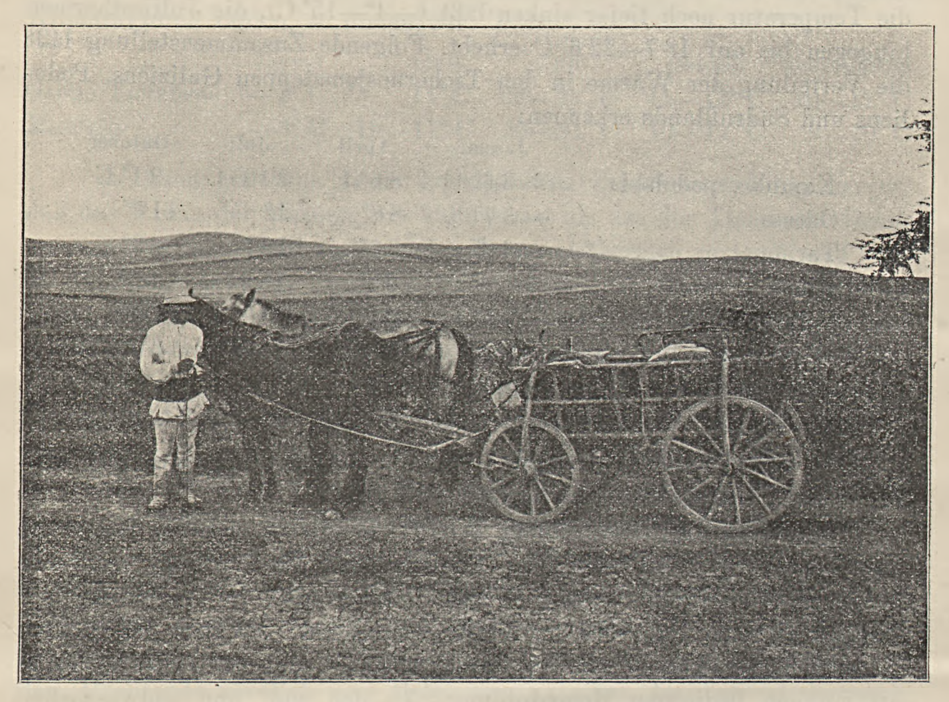
In der rumänischen Steppe steigt die Sommertemperatur auf 20—22·5° C und beträgt das Jahresmittel 9·5—10° C.

Was nun die Niederschläge betrifft, so gilt in unserem Lande die allgemeine Regel, daß sich die Verteilung der Niederschläge im Jahre nach den Reliefverhältnissen richtet, wonach also die Verteilung der ersteren als eine Funktion der letzteren erscheint. Die Orte der größten Niederschläge entsprechen der durch südliche und südwestliche Luftströmungen bedingten Regenbildung. An den süd- und südwestlichen Abhängen der Gebirge finden reichliche Niederschläge statt, indes die entgegensetzten Abhänge im Regenschatten liegen. Dies gilt bei uns vornämlich für die nordsüdlich streichenden Gebirgsketten. Die Niederschläge mehren sich schon auf den ersten sanften Anschwellungen und noch bedeutender auf den Vorgebirgen, so daß eine allmählige Zunahme stattfindet.

Mit Ausnahme der Meeresküstengebiete ist bei uns der Winter die an Niederschlägen ärmste Jahreszeit. Die normale Isohyete, die sich zwischen die Extreme der Niederschlagsbildung einschaltet, beträgt 125 mm. Innerhalb derselben fällt das Minimum, ausserhalb die Maxima. Das absolute Maximum fällt auf das Küstengebiet und beträgt bei Fužine 490 mm. Andere Maxima befinden sich in den nordöstlichen Kar-

pathen, auf der Moma Kodru, dem Bihargebirge, der Pojana Ruszka auf der Hohen Tátra. Innerhalb der normalen Isohyete ist die Niederschlagsmenge des Winters am geringsten in der kleineren Hälfte des Gebietes jenseits der Donau, in der Tiefebene jenseits der Tisza und in ganz Siebenbürgen. Das Niederschlagsminimum im Alföld bertägt 75 mm, in Siebenbürgen sinkt es bis auf 62 mm herab.

Das Frühjahr ist in unserem Lande schon regenreicher; die normale Isohyete ist 175 mm. Das absolute Maximum der Niederschläge



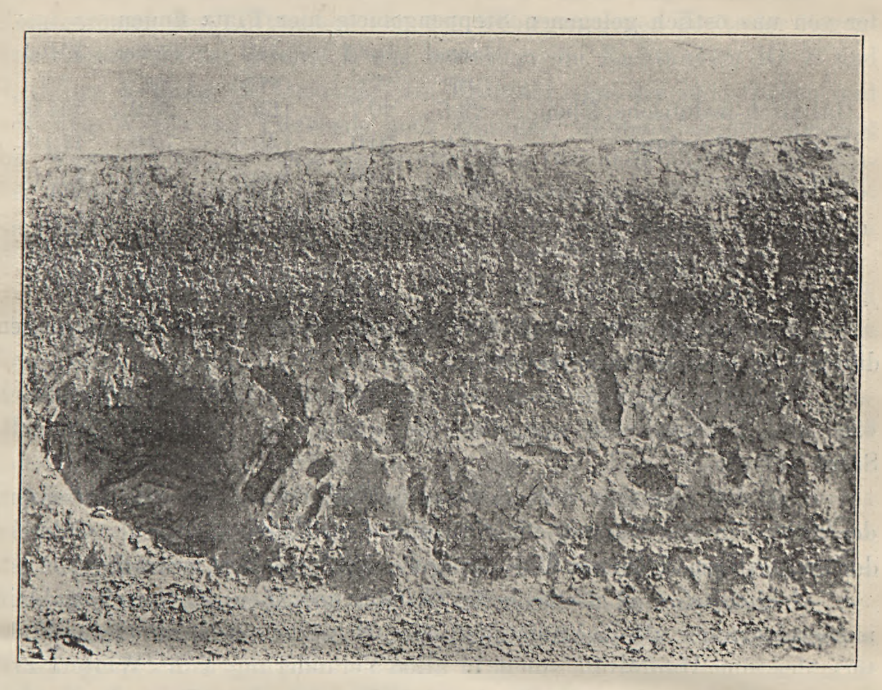
Figur 5. Typische Mezőség in der Umgebung von Uzdiszentpéter.
(Phot. K. v. Papp.)

fällt auch dann auf das Küstengebiet, die Minima aber sind zum Teil an dieselben Orte gebunden wie im Winter. Die große sowie die kleine ungarische Tiefebene und Siebenbürgen liegen innerhalb der normalen Isohyete. Am geringsten ist die Niederschlagsmenge längs dem Laufe der Tisza in der Ebene (150—134 mm).

Mit Ausnahme des Küstengebietes fällt die größte Regenmenge im ganzen Lande auf den Sommer. Die normale Isohyete ist 250 mm. Das absolute Maximum (495 mm) liegt in den Nordostkarpathen (Komitat Mármaros); das Minimum (165 mm) in den beiden Tiefebenen,

jedoch auf beschränkteren Räumen als in der vorhergehenden Jahreszeiten. In Siebenbürgen ist der sommerliche Niederschlag dreimal so groß wie im Winter.

Im Herbst regnet es in unserem Lande, wieder das Küstengebiet ausgenommen, überall weniger als im Sommer. Die normale Isohyete ist dann mit 175 mm bezeichnet. Das absolute Maximum liegt an der Meeresküste bei Fužine, 830 mm. Am geringsten ist der Niederschlag im Alföld (150 mm) und in Siebenbürgen (125 mm), so daß also das eigentliche Minimum zu dieser Jahreszeit auf Siebenbürgen fällt.



Figur 6. Wohnungen von *Arctomys bobac* SCHREB. (Krotovinen) in Kolozsvár, in dem Steinbruche in der Honvéd-Gasse. (Phot. Dr. S. v. SZENTPÉTERY.)

Die Verteilung der Niederschläge auf die Jahreszeiten zeigt periodischen Charakter.

Auf den russischen Tschernosjom-Steppen prägt sich der kontinentale Charakter des Klimas energisch aus. Die Abstände zwischen den Temperaturmitteln von Januar und Juli schwanken von 23 bis 35 Grade, während dieselben in Mitteleuropa eine Amplitude von 16—23° C aufweisen. Dieser stärkeren Kontinentalität entsprechen auch sehr bedeutende Schwankungen der Temperatur in den einzelnen Monaten, ja sogar an einzelnen Tagen.

Im Verlaufe der Niederschläge zeigt das Überwiegen der Sommerregenmenge den kontinentalen Charakter an: von der ganzjährigen Regenmenge fallen 40% auf den Sommer. Die russischen Steppen sind besonders durch häufige Gewitterregen im Frühsommer charakterisiert, deren platzregenmässige Wassermassen rasch ablaufen. Die geringe Menge des Winterschnees wird von den Winden leicht verweht und so kommt es, daß hier das Schmelzwasser, welches anderswo die vorzüglichste Quelle der Bodenfeuchtigkeit ist, dem Boden mangelt.

Es mögen nun einige Angaben über die Niederschlagsverhältnisse der von uns östlich gelegenen Steppengebiete hier Platz finden.

		Januar mm	April mm	Juni	Juli mm	Oktober mm	Mittel mm
Galizisch-podolische Ebene		29·6	20·7		163·4	28·9	567·0
Mittleres Russland		50·0	70·0		140·0	70·0	440·0
Süd-Russland		40·0	70·0		130·0	70·0	430·0
Rumänische Steppe	Flachland	34·0	49·0	92·0	56·0	45·0	550·0
	Hügelland	52·0	72·0	121·0	71·0	70·0	700·0

Für einzelne Orte obiger Gebiete sind die jährlichen Regenmengen durch folgende Zahlen bezeichnet:

Orenburg 430 mm, Kiev 510 mm, Stavropol 730 mm, Woronjesch 620 mm, Tarnopol 583 mm, Constanta 340 mm, Jassy 481 mm, R. Sarat 647 mm.

Aus den Gesagten läßt sich der Schluß ziehen, daß die Enstehung der Steppe in der Mezőség nicht so sehr dem Regenmangel als vielmehr der ungünstigen zeitlichen Verteilung der Niederschläge zuzuschreiben ist.

Schließlich muß ich noch des Windes gedenken als eines sowohl in meteorologischer als in klimatologischer Hinsicht gleich wichtigen Faktors, der eine Hauptrolle spielt in allen Veränderungen des Wetters und besonders auf den Gang des Temperatur als auf die Verteilung der Niederschläge einwirkt. Mit ihm ist das Steigen und Fallen der Temperatur verbunden, und er regelt auch, je nach seiner Richtung die Verteilung der Niederschläge.

Vergleichen wir die vorherrschenden Windrichtungen in der grossen Tiefebene mit denselben in der Mezőség, so finden wir in letzterem Gebiet den Westwind als in allen Jahreszeiten vorherrschend, indes in der Tiefebene im südlichen Teile der Nordost, in der Mitte der Süd- und im Norden der Nordwind am häufigsten auftritt. In der kleinen Tiefebene hingegen herrscht im Gegensatz zu den soeben genannten Windrichtungen der Nordostwind, der jedoch an der Erhebung des Bakony und Vértes teils nach Süd teils nach Ost abgelenkt wird.

Das Bild der Luftströmungen läßt sich in unserem Lande annäherungsweise dadurch veranschaulichen, daß man sich die Strömung von den Kleinen Karpathen gegen die Kleine Tiefebene, von den Nord-Karpathen nach Süden, von den Nordost-Karpathen, dem Bihar- und dem Kodru Moma-Gebirgen gegen die Große Tiefebene gerichtet vorstellt. Demnach ist die Tiszagegend gleichsam das Zentrum, dem die häufigsten Luftströmungen zustreben.

Betrachten wir nun die Windrichtungen in den verschiedenen Jahreszeiten, so finden wir für den Winter als ziemlich allgemeine Regel ein Herabströmen der Luftmassen von den Gebirgen gegen die tiefer liegenden Ebenen. In der großen Ebene herrschen die Richtungen SO, S und O, in der Mezőség die Ostwinde. Im Frühjahr sind die südöstlichen und östlichen Winde der Tiefebene noch häufiger, während in der Mezőség der Westwind an die Stelle der winterlichen Ostwinde auftritt. Im Sommer herrschen in beiden Gebieten die Windrichtungen W und NW vor. Im Herbst nähert sich die Verteilung der Windrichtungen der für den Winter geltenden.

Eine ziemlich verwickelte Frage betrifft den regenbringenden Charakter der Winde, da bei diesem Verhältnis auch die barometrischen Depressionen berücksichtigt werden müssen. Wäre dies nicht der Fall, so würde man einfach die Behauptung aufstellen können, daß die Seewinde die feuchten, die Landwinde hingegen die trockenen sind, und daher die gesamten europäischen Gebirge an ihrer Westseite mehr Regen bekommen als an der Ostseite. Ein klassisches Beispiel für dieses Verhalten bietet die Mezőség, welche den Steppencharakter ihrer Flora und ihres Bodens dem Umstande verdankt, daß sie im Regenschatten des Bihar-Kodru-Gebirges liegt, während ihre Ostwinde, besonders die bekannte Bora der Székler, die Nemere, zur Gattung der herabstürzenden Winde gehört und ein sehr trockener stürmischer Wind ist, der durch die bedeutende Förderung der Verdunstung Kälte bewirkt. Gewiß ist, daß in Ungarn die westlichen und südwestlichen Winde die häufigsten und stärksten Niederschläge bringen. Indessen ist zu beachten, daß Luftdepressionen, wie bekannt, das Eintreffen von Niederschlägen bewirken. Ein großer Teil von Mitteleuropa und ganz Westeuropa stehen in Bezug auf die Windrichtung unter dem Einfluß der nordatlantischen Depressionen und haben daher vorwiegend südwestliche und westliche Winde, an welche auch die Aussicht auf Niederschlag geknüpft ist. Als allgemeine Regel gilt, daß die Bahn der fortschreitenden Depressionen die Windrichtung für jeden betroffenen Ort bestimmt.

In Ungarn deutet die Verteilung der Windrichtungen darauf hin, daß dieses Land schon nicht mehr ganz in den Wirkungskreis der atlan-

tischen Depressionen fällt; man kennt hier auch Depressionen, die aus einer anderen Richtung kommen und sich in der Verteilung der Niederschläge bemerkbar machen, wenngleich solche nicht eben vorherrschend sind.

Ich habe hier die klimatischen Verhältnisse Ungarns nur deshalb einer eingehenderen Besprechung unterzogen, damit dieselbe gleichsam als Einleitung diene für die zusammenfassende Darstellung der Boden-

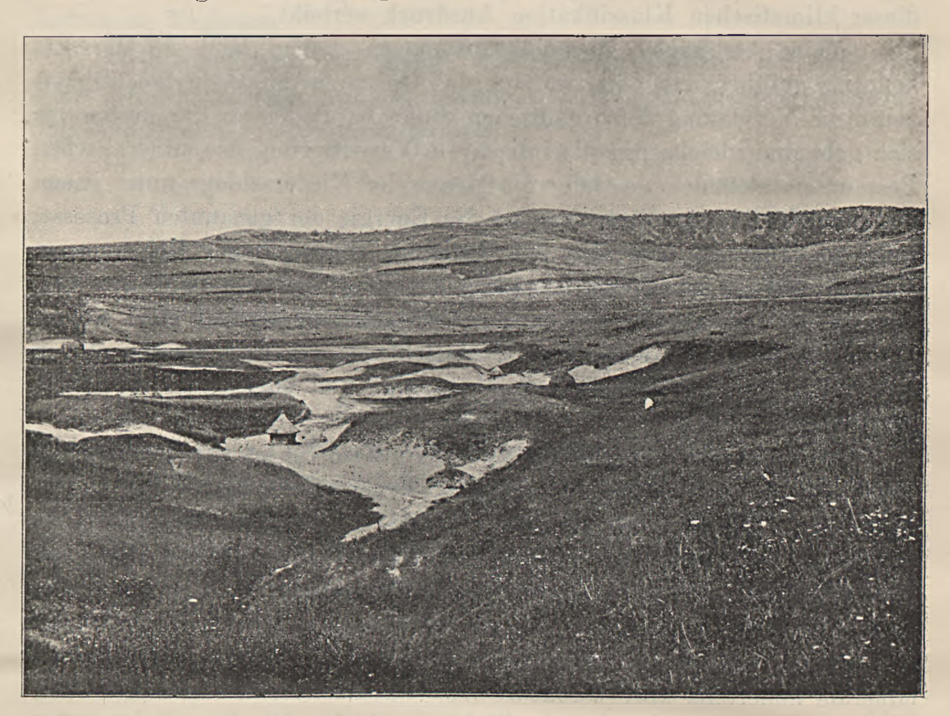


Figur 7. Wiesenton auf Sumpfgebiet im Hintergrund typische Steppe NW-lich von Nagysármás. (Phot. K. v. PAPP.)

bildung Ungarns, welche aus der Vollendung unserer Übersichtsaufnahmen hervorgehen soll.

Es ist nämlich unstatthaft, aus der Reihe der Faktoren der Bodenbildung das Klima auszuschalten, ja man muß demselben sogar eine hervorragende Stelle einräumen, wie wir bei Durchführung unserer nun bald beendeten Übersichtsaufnahmen auf Schritt und Tritt zu beobachten Gelegenheit hatten. Jene, die diesen Einfluß leugnen, vergessen, daß bei der Bodenbildung beispielweise das Wasser eine Hauptrolle spielt, da von

dem Maasse der Feuchtigkeit nicht nur die Anhäufung der organischen Substanzen und deren Menge, sondern auch der Verlauf der Verwitterungsprozesse im Boden abhängig sind. Wir bemerken, daß das Wasser die Bodensalze zunächst in den oberen, dann auch in den tieferen Horizonten des Bodens verbreitet. In vielen Fällen bewirkt es Auslagung, in anderen Anhäufung der Salze in den verschiedenen Horizonten. Daraus folgt dann, daß sich die Bodenarten scharf von einander unterscheiden, je nachdem sie grösserer oder geringerer Mengen von Feuchtigkeit teilhaf-



Figur 8. Salzton bei den Salzbrunnen von Szék.
(Phot. K. v. Papp.)

tig werden. Für den Grad der Bodenfeuchtigkeit kommt natürlich nur jene Wassermenge in Betracht, welche der Boden aus der Atmosphäre, durch Niederschlag und Kondensation erhält und die so an dem Prozeß der Bodenbildung teilnimmt. Die Menge dieser Feuchtigkeit hängt , wie bekannt, vor allem von der Temperatur, dann auch von der Beschaffenheit des Muttergesteines und der Vegetationsdecke ab. Gelangt also keine genügende Menge von Niederschlägen aus der Atmosphäre auf den Boden und herrscht außerdem auf demselben eine höhere Temperatur, so wird der größte Teil der Bodenfeuchtigkeit rasch durch Verdunstung ver-

braucht. Es mögen also an verschiedenen Orten der Erde dem Boden verschiedene Feuchtigkeitsmengen durch die Niederschläge zukommen, und doch wird die Bodenbildung die gleiche sein, wenn die Verschiedenheit der Temperaturen die vorige ausgleicht. Auf diesem Wege greift die Temperatur, als klimatischer Faktor, in den Prozeß der Bodenbildung ein.

Die der Jahrestemperatur entsprechend größere oder geringere Feuchtigkeitsmenge kann demnach zu einer Einteilung und Unterscheidung der Bodenarten benützt werden, wobei die ursprüngliche Vegetation dieser klimatischen Klassifikation Ausdruck verleiht.

Meine bisherigen Übersichtsaufnahmen haben mich zu der Erkenntnis geführt, daß dort, wo sich das Optimum der Bodenfeuchtigkeit zeigt, die Verwesung der organischen Stoffe im Boden am raschesten vor sich geht und gleichzeitig die intensivste Verwitterung des mineralischen Bestandes stattfindet. Je tiefer die Menge der Niederschläge unter jenem Optimum bleibt, umso geringer ist die Energie der genannten Prozesse, während anderseits eine über das Optimum hinausgehende Regenmenge, dadurch daß sie den Boden beständig mit Feuchtigkeit sättigt, die Verwesung der organischen Substanzen ebenfalls behindert. Böden, welche nur zeitweise einen Überfluß an Niederschlägen erhalten, werden nur in diesen Perioden mit Feuchtgkeit übersättigt und entwickeln sich dementsprechend.

Der vorherrschende Bodentypus der Mezőség ist der gewöhnliche Tschernosjom, wie er sich bei mässiger Feuchtigkeit ausbildet. Die ursprüngliche Vegetationsform dieses Bodens ist die Grassteppe, die zugleich das dort herrschende Klima kennzeichnet. Eine mäßiger Grad von Feuchtigkeit genügt ja für einen üppigen Graswuchs, ist aber nicht hinreichend um alle organischen Abfälle vollständig zu zersetzen, noch auch um alle Bodensalze, die sich einesteils aus der Verwitterung der Bodenminerale anderteils aber besonders aus den Humusresten der Pflanzenstoffe bilden, ganz auszulaugen. Daher sammeln sich diese Salze unter der dunkelfarbigen humosen Bodenschicht an. Es sind dies besonders der kohlensaure Kalk und der Gips, ersterer in den verschiedensten Formen.

Die humose Schicht ist infolge der Unebenheiten des Terrain an Mächtigkeit ziemlich variabel, aber meist doch stärker als auf den heller gefärbten Steppenböden der Tiefebene. Im Allgemeinen beträgt die Dicke der humosen Schicht ($A_1 + A_2$) 70—80 cm, wovon der obere Teil (A_1) dünner ist als der untere Horizont (A_2). Obwohl der Horizont A_1 durch Übergänge mit A_2 verbunden ist, läßt sich die Grenze zwischen beiden doch leicht bestimmen. A_1 ist krümmelig, tiefer unten schollig. Im Horizont A_2 steigert sich die schollige Struktur in prismatischen For-

men. Der Horizont B ist kalkig und schollenförmig; den Horizont C bildet der gelbe Lehm der Mezőség. Die Menge der Humussubtanz beträgt in der herrschen Bodenart der Mezőség. dem gewöhnlichen Tschernosjom entsprechend, 5—6%, manchmal auch mehr.

Für die Menge des im Boden aufgespeicherten Humus ist der Feuchtigkeitsgrad maßgebend. So erklären sich die isohumosen Regionen innerhalb der Zone der Steppenböden. In Ungarn bilden die Große Tiefebene und die siebenbürgische Mezőség in großen Zügen zwei getrennte isohumose Regionen.

Welchen Einfluß die Menge der Bodenfeuchtigkeit innerhalb der Zone der Steppenböden auf deren Humusgehalt ausübt, zeigt schon nachfolgende gedrängte Zusammenstellung:

	Humus %	Jährlicher Niederschlag mm
Woronjesch	5·610	620
Kiev	5—6	510
Podolien	5—6	570
Chlebiczyu (Kolomea)	5—6	615
Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	5—6	601

Bei abnehmender Bodenfeuchtigkeit wird auch die Humusmenge geringer. wie auch in der Zone der Steppenböden an den kastanienfarbigen Böden in der Großen Tiefebene. wo die Abnahme der Feuchtigkeit auch das Ansammeln der Bodensalze (die Bildung von Székboden) zur Folge hat. Man erkennt daraus, daß das Klima zugleich den Humusgehalt des Bodens bestimmt und auf die Verteilung der Nährsalzmengen Einfluß hat.

Dafür, daß der schwarze Boden der Mezőség seinen Reichtum an ursprünglichen Pflanzennährstoffen in der Produktion nicht voll zur Geltung bringt, ist der Grund in verschiedener Richtung zu suchen, zunächst in der mangelhaften und irrationellen Bewirtschaftung des Bodens. Die Unebenheit der Oberflächengestaltung in der Mezőség, die durch die zahlreichen Erdrutschungen noch gesteigert wird, setzen der Bodenbearbeitung große Hindernisse entgegen. Wasserrisse und, als deren Folgen Erdstürze, Unregelmäßigkeit der Wasserläufe tragen dazu bei, daß die siebenbürgischen Landesteile in landwirtschaftlicher Beziehung so weit hinter den Gegenden der Tiefebene und jenseits der Donau zurückstehen. Das kön. ung. Ackerbauministerium hat sich durch eine Komission für Siebenbürgen mit löblichen Eifer der Abhilfe dieser Mißstände angenommen. allein diese Bemühungen stehen erst am Beginn ihrer Wirkung und man hat noch eine riesige Aufgabe vor sich. Die Landwirtschaft muß

hier, nach gründlicher Besserung der soeben berührten schädlichen Verhältnisse, ganz auf eine neue Basis gestellt werden.

Nebst der vorherrschenden humusreichen Schwarzerde trifft man in der Mezőség auch noch einen dunkelbraunen, schokoladefarbigen Boden an, besonders in den Tälern der Maros und Aranyos, wo die Niederschläge geringer sind. Hier zeigt sich in den Bodenprofilen die humose Schicht ($A_1 + A_2$) weniger mächtig, der Horizont B_1 ist kalkreich und der Horizont C_1 besteht in der Regel aus den bald größer bald feiner gekörnten älteren Anschwemmungen der genannten Flüsse.

An den Rändern der Mezőség erleiden die soeben beschriebenen Bodenarten in unregelmässigen Verlauf einige Veränderungen. Der Wald dringt gegen die Steppe vor, und dementsprechend ändert sich der Steppencharakter des Bodens, indem er unter dem Einfluß der Waldvegetation degradiert wird. Die gleiche Erscheinung kann man an den Rändern der rumänischen und russischen Steppen beobachten, wo die charakteristische Bodenart ebenfalls in einen degradierten Tschernosjom übergeht. In vielen Ländern ist das Vorrücken oder Zurückweichen des Waldes gegen die Steppe eine bekannte Erscheinung. Beim Vorrücken des Waldes wird die Schwarzerde der Steppe dadurch degradiert, daß die Karbonate etwas tiefer in den Boden hineingewachsen werden, der Humusgehalt des Horizontes A abnimmt und der Horizont B einen Übergang zu der dem Waldboden eigentümlichen nußförmigen Struktur zeigt.

Ein bedeutender Teil der Waldböden im europäischen und asiatischen Russland ist durch solche Veränderung aus dem ehemaligen (prähistorischen) Steppenboden hervorgegangen (Guvern: Lublin, Radom, Kiev, Tschernigov, Orel, Tula, Kasan, Perm, Tobolsk, Tomsk). Im Gouvernement Tschernigov kommen zwischen den degradierten Steppenböden auch Salzböden vor.

In Rumänien ist der charakteristische schwarze Boden der Mezőség an manchen Stellen in den Steppen der nördlichen Moldau, im Kreise Corurul der südlichen Moldau und als schmaler Streif im Hügellande zwischen Fotschani und Ploesti anzutreffen. Die chokoladefarbige Unterart bedeckt die ganze Ebene im westlichen Teile von Muntenia und im südlichen von Oltenia. Degradierter Steppenboden findet sich in der Moldau, wo er nur als schmales Band auftritt, das sich aber nach Süden hin ausbreitet und in der Gegend von Bukarest, sowie in Oltenia zur herrschenden Bodenart wird. Murgoci leitet die Ausbildung letzterer Bodenart in Rumänien aus dem mediterranen Klima dieser Gegenden ab.

Daß die degradierten Böden am Rande der Mezőség einstmals Steppenböden gewesen sind, die sich durch den Einfluß der Bewaldung so verändert haben, dafür bietet ein Bodenprofil bei Kolozsvár einen Beweis,

wo man die einstmaligen Wohnlöcher eines Steppentieres (Bobak) erkennen kann (s. Fig. 6).

Herr Prof. A. KOCH hat auf den Terrassenflächen, die das Szamostal begleiten, an verschiedenen Stellen, so auch bei Kolozsvár, in dem pleistozänen Lehm Reste von Säugetieren gesammelt. Er beschreibt Reste von *Rhinoceros tichorhinus* BLUM. und *Bos primigenius* BOJ. von Kolozsmonostor, ebenso Rhinocerosreste und Bruchstücke der Mahlzähne des *Elephas primigenius* von Szamosfalva. Im pleistozänen gelben Lehme von Pappataka bei Kolozsmonostor sammelte er charakteristische Lößmollusken. Ebenfalls er fand in den Jahren 1886—1887 in einer Schottergrube der Kövespad-Strasse in Kolozsvár den *Foetorius lutreola* KEYS. et BLAS. und in der Kiesgrube am Ende der Közép-Strasse Knochenreste von *Arctomys bobac* SCHREB. Von diesen Tieren ist *Foetorius lutreola* an der unteren Wolga noch lebend zu finden; sie wird auf russisch Norka genannt. Sie ist auch in den Gouvernements Kasan und Saratov an kleineren Wasserläufen häufig anzutreffen. Ihr heutiges Vorkommen ist also auf die typische Tschernosjom-Steppe von Russland beschränkt. Der *Arctomys bobac* (Steppenmurmeltier) ist vor allen das charakteristische Tier der russischen Tschernosjom-Steppe, das auf dem welligen, mit *Stipa pennata* bewachsenen Flächen kolonienweise lebt. Es ist auf den unabsehbaren Weideflächen längs des Don und der unteren Wolga ebenso zuhause, wie in den Stipa-Steppen Sibiriens und der Mandschurei. Ich habe deren sehr viele gesehen, als ich im Jahre 1910 die Gegenden des Don und der Wolga bereiste, besonders zahlreich waren sie auf den unbebauten Steppen von Kamenij im Gouvernement Woronjesch. Der Bobac gräbt sich in dem trockenen Boden Löcher, die nach oben röhrenförmig, sich unten zu Wohnkammern erweitern, worin die Tiere familienweise zahlreich wohnen.

Schließlich findet man in der Mezőség, inmitten der früher beschriebenen Bodenarten, in den Tälern, längs der fliessenden oder stagnierenden Gewässer sumpfige Gebiete, auf welchen unter einer Decke von üppig wuchernden saueren Gräser der Wiesenton ausgebildet ist (s. Fig. 7). In manchen dieser Talsenkungen tritt Salzton häufig auf (s. Fig. 8).

Die durch Degradation zu Waldboden gewordenen einstmaligen Steppenböden, welche das Gebiet der Mezőség umsäumen, führen allmählig zu den braunen echten Waldböden hinüber. Solche Böden gelangen im Süden der Mezőség, auf den Anhöhen zwischen der Maros und dem Kükülló (Kokel)-Fluß, im Norden längs dem Szamosfluß im Hügellande der Szilágy zur Herrschaft.

In diesen Gebieten entstehen, so gut wie in der Mezőség, durch Erdrutschungen häufig Trümmerböden. Wo der ursprüngliche, wohl aus-

gebildete Oberboden am abrutschenden Hang zur Tiefe geht, gelangt häufig der Horizont C des wahren Bodenprofiles an die Oberfläche, oder mischen sich die Materialien der drei Horizonte durcheinander. An den Erdrutschungen beginnt also in den durcheinander geworfenen Bodenmassen als auch auf der gleitenden Oberfläche eine neue Bodenbildung, deren Fortgang aber sehr mannigfaltig sein kann. Diese Neubildung geht auf den schon abgerutschten Massen immer schneller vor sich, als auf den bloßgelegten Gleitflächen, besonders wenn der abgegangene Teil der Bodenmasse nicht übermäßig durcheinander geworfen ist. Bei diesen bereiten aber die Grundwässer Schwierigkeiten.

Die vermöge der Rutschungen entstandenen Böden sind Übergangsarten zwischen den völlig ausgebildeten (zonalen) und den nicht ausgebildeten (azonalen) Böden.

Die genauere Untersuchung dieser Bodenarten, sowie der Bodenverhältnisse der Grenzgebirge wurde durch den Ausbruch des Krieges unterbrochen. Diese Ergänzung meiner Arbeiten bleibt also der nächsten Sommerkampagne vorbehalten.

4. Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten agrogeologischen Arbeiten.

Von PETER TREITZ.

Im vorigen Sommer beging ich, vor Ausbruch des Krieges, die Komitate Brassó und Csík, aber nur in ihren tiefer liegenden Teilen, da ich die Aufnahme der Gebirge für die Monate August und September in Aussicht genommen hatte. Leider wurde dieser letztere Plan durch den inzwischen entbrannten Krieg vereitelt, da ja dieses Aufnahmsgebiet sich längs der Landesgrenze erstreckt, wo ein freies Arbeiten in Kriegszeiten ganz unmöglich wurde. Deshalb verwendete ich die noch übrige Zeit auf eine Reambulierung der Tiefebene und später auf die fortgesetzte Untersuchung der Székböden in den Komitaten Szolnok und Hajdu.

Das gesammelte Material habe ich im Laufe des Winters im Laboratorium des zum Kriegsdienst einberufenen Geologen-Chemiker SIGMUND MERSE v. SZINYE bearbeitet. Die Resultate dieser Untersuchungen werden im Weiteren mitgeteilt. Bei diesen Arbeiten erfreute ich mich der freundlichsten Unterstützung seitens der Herren Dr. K. EMSZT und B. HORVÁTH, Chemiker der geologischen Anstalt, wessen ich hier mit wärmsten Dank Erwähnung tun will.

Im Frühjahr 1914 veröffentlichte Herr RAUL FRANCÉ, Direktor des biologischen Institutes in München, ein hochwichtiges Werk über die Mikrobiologie des Bodens, von ihm Edaphon genannt.[1]) Dieses Werk handelt über ein Seite der Bodenkunde, welche bisher ganz außer dem Bereiche der wissenschaftlichen Forschung gelegen war, obgleich die Wichtigkeit des Gegenstandes erfordert hätte, seine Untersuchung gerade an die erste Stelle der Bodenforschungsarbeiten zu stellen. Die Bestimmung der mikroskopischen Lebewelt der verschiedenen Bodentypen ist berufen, Fragen von großer Wichtigkeit aufzuklären, an deren Beantwortung seit fast einem Jahrhundert die Chemie, leider ohne Erfolg, gearbeitet hat.

Da ich zur Einsicht gekommen bin, daß die Kenntnis des Eda-

[1]) R. FRANCÉ: Das Edaphon. München, 1914.

phons für die Erklärung und Bewertung der Bodeneigenschaften von ebensolcher Wichtigkeit ist, wie die Bestimmung irgend eines anderen Bestandteiles des Bodens, so fühlte ich das Bedürfnis, mich mit den Untersuchungsmethoden des Edaphon vertraut zu machen, um in dieser Richtung selbstständig arbeiten zu können. Natürlich halte ich dabei stets den Grundsatz vor Augen, daß derartige Untersuchungen immer streng in Relation mit der Bodenforschung im Allgemeinen bleiben sollen, etwa in der Weise, wie der Geologe die Untersuchung der fossilen Tier- und Pflanzenwelt immer in den Dienst geologischer Fragen stellt, wenngleich diese Arbeit in das Gebiet der Zoologie oder der Botanik eingreift.

Herr Andor v. Semsey, der als früher tätiger Landwirt für die Bodenerforschung ein lebhaftes Interesse hegt und die Tragweite dieser Frage sofort erfasste, war so gütig mir die Mittel zu einer diesbezüglichen Studienreise zur Verfügung zu stellen. Damit reiste ich denn nach München, wo ich drei Wochen unter Anleitung des gelehrten Leiters der Biologischen Anstalt, Herrn Raul Francé, ferner seiner Mitarbeiter der Herren A. Himmer und Dr. H. Amman im Laboratorium jener Anstalt dem Edaphonstudium widmete.

Es ist mir eine angenehme Pflicht, dem Herrn Dr. Andor v. Semsey für seine Opferwilligkeit, sowie dem Herrn Direktor Francé und den Herren Himmer und Dr. Amman für die von ihnen erhaltenen wertvollen Lehren und Anweisungen hiemit meinen wärmsten Dank auszusprechen.

Das Studium der hauptsächlichen mikroskopischen Lebewesen des Edaphon war in diesem Jahre auch darum besonders von aktueller Bedeutung, weil es mir eben im Frühjahre 1914 nach langen Bemühungen geglückt war, Schneeproben von 79 Punkten unserer heimatlichen Gebirge zu sammeln. Die Untersuchung des Absatzes dieser Schneeproben erforderte unbedingt ein Bekanntwerden mit den gewöhnlichsten und häufigsten Formen des Edaphon, oder mit anderen Worten, mit der Mikrobiologie des Bodens.

Das Einsammeln der Schneeproben.

Seitdem sich unsere Bodenforschungen auch auf die Gebirgsgegenden erstrecken, hat sich bei mir die Überzeugung befestigt, daß *die lokale Bodenbildung daselbst aus der Verwitterung einer die Berge gleichmäßig überziehenden Erdschicht hervorgeht und daß sie durchweg unabhängig ist von der Gesteinsbeschaffenheit des Untergrundes.* Jene Erd-

schicht aber verdankt ihre Entstehung dem Staubfalle, ihr Material ist sich daher überall gleich, was auch für ein Gestein unter ihr liegen möge. Der Boden aber, der sich aus dieser Schicht ausgebildet hat, ist je nach den klimatischen Verhältnissen lokal verschieden.

Im Mai 1911 zog, wie bekannt, eine große Staubwolke durch ganz Ungarn. Ich habe die erreichbaren Daten über diesen Staubfall gesammelt und das Resultat meiner Untersuchungen der ungarischen geologischen Gesellschaft in deren Fachsitzung am 29. Januar 1913 vorgelegt.[1]) Hierbei sagte ich Folgendes: „Eine der eigentümlichen und charakteristischen Naturerscheinungen in unserem Lande sind die Jahr für Jahr sich wiederholenden Staubfälle. Der normale Staubfall ist uns so vertraut, daß wir ihn gar nicht beachten. Nur von den außergewöhnlichen Fällen bekommen wir Kunde, wenn nämlich die Staubwolke so dicht ist, daß sie den Horizont verfinstert und das klare Sehen beeinträchtigt. Im Ganzen ist der Staubfall im Frühjahr und Herbst stärker als im Sommer und Winter, gänzlich bleibt er jedoch nie aus. Der Boden der Gebirge, welche das ungarische Tiefland kranzförmig umgeben, ist nicht so sehr aus der Verwitterung der Gesteine seines Untergrundes, als vielmehr aus dem darauf gefallenen Staub entstanden, der ja seit der jüngsten geologischen Epoche ununterbrochen darauf fiel und sich auf den Rücken und Abhängen der Gebirge ansammelte. Seinem Ursprunge nach ist dieser Staub zweierlei: ein Teil desselben stammt aus den großen Wüstenflächen im Inneren von Asien und Afrika; der andere, offenbar bedeutendere Teil ist der Staub, welchen die aufsteigenden Luftströmungen aus dem stärker erwärmten Tieflande mit sich führen um ihn bei ihrer Abkühlung auf die Gebirgsrücken fallen zu lassen. Doch ist die Menge des Staubes, der auf die Hügel und Berge rings um die Ebene fällt, nicht überall gleich, ein Ort empfängt mehr, der andere weniger davon. Die Flora einer Gegend wird aber durch die Menge des darauf abgesetzten Staubes bestimmt. Deshalb verdient der jährliche Staubfall nicht nur als ein interessantes geologisches Phänomen unsere Beachtung, sondern ist seine Untersuchung auch vom Standpunkte der Land- und Forstwirtschaft von eminenter Wichtigkeit.“ Diese Worte habe ich bereits im Jahre 1913 gesprochen bei Gelegenheit des erwähnten Vortrages. Auf Grund derselben ersuchte ich damals das Präsidium der ungarischen geologischen Gesellschaft um die Erlaubnis, an ihre Mitglieder einen Aufruf richten zu dürfen, um mich ihrer Beihilfe zu meiner ferneren Forschung zu versichern. Dieser Bitte kam der Sekretär der Gesellschaft, Herr Dr. K. v. Papp mit der größten Zuvorkommenheit entgegen, wofür ich ihm jetzt noch allen Dank schulde.

Gemeinsam verfassten wir den folgenden Aufruf, der veröffent-

licht und außerdem an alle Mitglieder der Gesellschaft noch besonders versendet wurde.

„*Aufruf zum Sammeln von Flugstaub.* Im Zeitraume vom 29. Mai bis 2. Juni des Jahres 1911 zog eine große Staubwolke über die östliche Hälfte unseres Landes. Die Untersuchung des Materiales jener Wolke hat gelehrt, daß es sich bei ihr um eine jener jährlich wiederkehrenden staubbeladenen Luftströmungen handelt, welche von den Wüstenflächen im Süden ausgehend über die nördlich gelegenen Landstriche der gemäßigen Zone hinstreichen. Ein Teil des Staubgehaltes dieser Luftströmungen gelangt bald hier, bald dort, je nach den meteorologischen Verhältnissen, bald im Regen, oder im Schnee, bald als trockener Absatz auf die Erdoberfläche. Auffällig wird dieser Staub aber nur an solchen Orten, wo sonst die Trübung der Atmosphäre durch Staub zu den seltenen Erscheinungen gehört, wie z. B. in den Gebirgen. In den Tiefebenen wird der Staubfall gewöhnlich nur dann bemerkt, wenn das Land mit Schnee bedeckt ist, dessen Oberfläche dann durch den daraufgefallenen Staub gefärbt erscheint, indes in den wärmeren Jahreszeiten die stauberfüllte Luft und der Staubabsatz zu den unbeachteten alltäglichen Erscheinungen gehört.

Die Zusammenstellung der Berichte über Staubfälle läßt erkennen, daß sich diese Erscheinung in jedem Jahr wiederholt. Die agrogeologischen Untersuchungen, die wir in verschiedenen Landesteilen bewerkstelligt haben, führten uns schon seit einiger Zeit zu der Schlußfolgerung, daß die Bodendecke auf den Kämmen und Abhängen unserer Gebirge zum Teil durch seit Jahrtausenden fortgesetzte Anhäufung solchen Flugstaubes entstanden sei.

Indessen stammt nur der kleinere Teil des besagten Flugstaubes aus den Ländern jenseits des Mittelmeeres; sein größter Teil wird durch die Luftströmungen gehoben, welche im Sommer und Herbst sozusagen alltäglich von der Ebene gegen das Gebirge hinauf streichen.

Für die Staubstürme von jenseits des Meeres ist die Zeit der Herbst und das Frühjahr. In den Monaten Januar, Februar und März erheben sich in den Wüstenregionen jener Erdteile mächtige Stürme, die den Staub vom Erdboden bis in die höchsten Luftschichten hinaufraffen, wo er dann mit der herrschenden Luftströmung nordwärts befördert wird.

Dem Flugstaub kommt eine große Bedeutung für die Entwicklung der Vegetation zu. Es wäre daher, schon im Intersse der Forstwirtschaft, äußert wichtig festzustellen, ob in den verschiedenen Landesteilen im Winter überhaupt ein Staubfall stattfindet und wenn ja, in welchem Maße.

Um Proben von gefallenem Staub zu sammeln, wähle man Orte, die von den Verkehrswegen und Eisenbahnen möglichst entfernt liegen.

Die Schneeproben sollen immer auf Hochflächen gesammelt werden. Die steileren Abhänge der Berge sind dazu weniger geeignet. Die gewonnene Schneemenge wird am zweckmäßigsten in einem reinen Gefäß eingeschmolzen, das reine Wasser abgeschüttet und der Rest in einem Glasgefässe gesammelt, um versendet zu werden.

Zur Orientierung sei erwähnt, daß in der Nähe von Budapest, auf dem höchsten Punkte des Schwabenberges in vier Liter Schnee (etwa = 2 L. Wasser) 0·075 Gramm Staub enthalten war. Der größte Teil dieses Absatzes bestand wohl aus Ruß, doch enthielt er noch genug andere Elemente, die sich mit dem Mikroskop bestimmen liessen.

Bei der Probeentnahme sind folgende Angaben zu machen:

1. Der Ort der Probenahme und seine Höhenlage über den Meeresspiegel nach Angabe der Spezialkarten im Maßstabe 1:75.000.

2. Die Mächtigkeit (Dicke) der Schneeschicht.

3. Die Menge des Wassers nach dem Zerschmelzen des Schnees.

Für die Lösung der oben berührten wichtigen Fragen wäre die Mitwirkung der Mitglieder der ungarischen geologischen Gesellschaft sehr erwünscht, wie sie uns ja auch schon bisher mehrfach durch Mitteilung wertvoller Beobachtungen und Einsendung von Staubproben zuteil geworden ist. Wir ersuchen alle freiwilligen Mitarbeiter ihre freundlichen Einsendungen von Beobachtungen und Proben an das Sekretäriat der ungarischen geologischen Gesellschaft (Budapest, VII., Stefánia-út 14.) zu adressieren.“

Budapest, den 8. Februar 1913.

PETER TREITZ,
kön. ung. Chefgeologe.

Dieser Aufruf hatte in der Tat einigen Erfolg und wurden mir aus den Komitaten Temes, Ung, Krassószörény und Bereg Proben von auf Schnee gesammelten Flugstaub eingesendet. Diese Schneeproben, deren Verzeichnis anliegend folgt, haben erwiesen, daß sich aus den diesbezüglichen Untersuchungen wertvolle Ergebnisse erzielen lassen, weshalb die Sammlung solcher Proben jedenfalls fortzusetzen wäre.[1])

Da das Sammeln von Schneeproben auf hohen Gebirgen mit Kosten verbunden ist, welche die geologische Gesellschaft nicht aufbringen konnte, kam mir von solchen Orten nur wenig Material zu. Gleichwohl war das Sammeln in größerem Umfange gerade dort für die Erhellung der Frage über den winterlichen Staubfall sehr notwendig. Deshalb

[1]) Von den bei Budapest gefallenen dunkelfarbigen Schnee ließ die Direktion der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt gleichfalls Proben sammeln, deren Untersuchung der Geologe Herr Dr. R. BALLENEGGER durchführte.

wandte sich die Direktion der kgl. ungar. geologischen Anstalt auf meinen Vorschlag hin, an die Sektion für Forstwirtschaft im kgl. ungar. Ackerbauministerium mit der Bitte um Unterstützung seitens ihrer Angestellten.

Herr Ministerialrat G. v. Téglás, den ich als den Leiter der Forstsektion meine Angelegenheit auch persönlich vortrug, erfasste sofort die Tragweite dieser Frage und sagte mir werktätige Unterstützung meiner Untersuchungen zu.

Nun wurde nachfolgende Anweisung zum Sammeln versendet und brachte bald erfreuliche Resultate.

„**Anweisung für das Sammeln von Schneeproben.** *Zweck der Probenahme.* Eine alte Erfahrung lehrt, daß der Regen und der Schnee im Fallen die Luft reinigt. Die Niederschläge reissen die in der Luft schwebenden fremden Bestandteile mit sich und führen sie auf die Erde. Viele tausende von Luftproben, welche an zahllosen Punkten der Erde den verschiedensten Höhen gesammelt und untersucht worden sind, haben erwiesen, daß unter den akcessorischen Bestandteilen der Atmosphäre folgende Körper vorkommen:

1. Gase (s. w. Kohlendioxyd, Ammoniak).

2. Lösungen (von Salzen: salpetrige und salpetersaure Salze, Schwefelsäure usw.).

3. Unendlich kleine feste Körper (Kochsalz, schwefelsaure Salze, Kriställchen und Bruchstücke von kieselsauren, kohlensauren, phosphorsauren Mineralien, Limonitkörner, Tonpartikel und endlich organische Stoffe).

Aus dieser Aufzählung ist ersichtlich, daß die mit den Niederschlägen auf die Erde gelangenden Stoffe die wichtigsten Nährstoffe der Pflanzen enthalten. Die Natur sorgt also dafür, die Erschöpfung des Nährbodens zu verhüten, indem sie dem vegetativen Leben nicht nur die nötige Feuchtigkeit, sondern mit dieser auch die Nährstoffe zuführt. Würde der Vorrat an Nährstoffen im Boden nicht auf diesem natürlichen Wege stets nachgeführt werden, so würde dort, wo die Jahresmenge der Niederschläge eine große ist, der Boden derart ausgelaugt werden, daß darauf nur die sehr bedürfnislosen Pflanzenarten noch ihre Lebensbedingungen fänden und zuletzt würde sich ein solcher Boden mit einer Moosdecke von Sphagnum bekleiden. In der Tat habe ich in den Nordost-Karpathen auf allen Abhängen, welche ihrer orographischen Lage nach nur sehr geringen Staubfall ausgesetzt sind, die Moospolster von Sphagnum angetroffen. Die Menge des mit den Niederschlägen jährlich auf die Erde gelangenden Staubes verrät sich in der Zusammensetzung ihrer Pflanzendecke. Ganz im Allgemeinen kann man dies an der Verbreitung

der Kiefer *(Pinus silvestris)* erkennen. In Gegenden mit reichlichen Staubfall ist das Wachstum dieses Baumes ein so üppiges, daß sein Holzgewebe lose und das Holz brüchig wird, so daß es dem Schneedrucke schlecht widersteht; daher bildet die Kiefer dort keine Wälder. Wo hingegen die Menge des jährlich fallenden Staubes gering ist, wird das Holz der Kiefer so hart und fest, daß es sich sogar zu Eisenbahnschwellen verwenden läßt; Regionen mit solchem Klima sind daher auch die wahre Heimat der Kieferwälder.

Aus dem Gesagten läßt sich folgern, daß die Untersuchung des Staubfalles nicht nur zur Lösung wissenschaftlicher Fragen dient, sondern auch einen praktischen Wert hat, indem sie wertvolle Fingerzeige geben kann.

Die Zeit der Probenahme. Der Ursprungsort der staubführenden Luftströmungen ist die Wüste Sahara und die Richtung ihres Zuges ist gewöhnlich nach Norden oder Nordost.

Aus diesen über Ungarn hinstreichenden Luftströmungen fällt in den höheren Gebirgen der meiste Staub mit dem Abendtau auf die südlich oder südwestlich geneigten Abhänge und auf die Hochflächen. Die größte Häufigkeit solcher staubbeladener Luftströmungen fällt auf die Monate Januar, Februar und März. Wenn auch der Staubfall in der Sommerszeit nicht ausgeschlossen ist, so ist es doch schwer dann in Ermangelung einer Schneedecke den Staub aufzufangen. Am leichtesten fällt das Sammeln des Staubes in den Zeiten, wo der während des Winters wiederholt auf die Schneedecke gefallene Staub sich beim Schwinden derselben nahe an der Erdoberfläche angesammelt hat, also in den Monaten März—April, die für die Probenahme die beste Zeit bedeuten.

Die Wahl des Ortes für die Probenahme. Zum Sammeln von Schneeproben ist es angezeigt, Orte zu wählen, welche von den Verkehrswegen und Eisenbahnen möglichst entfernt liegen und eine freie Lage im Gebirge haben, wenn auch nicht gerade an dessen höchsten Stellen, so doch schon in den höheren Regionen. Da der Zweck unserer Untersuchungen vorläufig nur eine Orientierung ist zur Konstatierung, wie der winterliche Staubfall in den verschiedenen Landesteilen sich verteilt und welche Mengen er ergibt, so ist es geboten die Schneeproben an solchen Orten zu entnehmen, an welchen sich der intensivste Staubfall voraussetzen läßt. Solche Orte sind aber vorzüglich die frei nach Süd oder Südwest blickenden Enden der Gebirgskämme und Hochebenen. Die Sammlung ist womöglich auf Hochflächen oder nur schwach geneigten Abhängen zu bewerkstelligen. Steile Abfälle sind zur Probenahme weniger geeignet.

Die Art und Weise der Probenahme. Man stecke auf der Schneedecke ein Stück von 2—3 oder mehr Quadratmeter ab (je nach der Dicke

der Schneeschicht und der Größe des zur Verfügung stehenden Schmelzgefässes). Auf dieser ausgemessenen Fläche wird sodann der Schnee bis auf den Erdboden herab mit der Schaufel ausgehoben. Ist diese Schneemenge zu groß um geschmolzen zu werden, so kann man die Probe jenem Teile der Schneeschicht entnehmen, die am meisten durch Staub verunreinigt erscheint.

Der gesammelte Schnee wird nun in einem größeren Gefäß, einem Kessel zum Schmelzen gebracht. Sobald er ganz zerschmolzen ist, entfernt man den Kessel vom Feuer und läßt den Staub absitzen, wofür man wenigstens zwei Stunden Zeit rechnen muß.

Nach Absatz der Trübe wird das klare Wasser langsam und vorsichtig abgegossen, um den schlammigen Absatz nicht aufzurühren. Dieser wird zuletzt in ein Glasgefäß übergeführt, welches gut verkorkt und, wenn es auf der Post weiterbefördert werden soll, versiegelt werden muß. Die Etikette mit der Ortsangabe bindet oder klebt man auf das Gefäß.

Bei jeder Probe ist zu notieren: der Name des Ortes der Probenahme und seine Höhenlage über dem Meeresspiegel auf Grund der Spezialkarten der Landesaufnahme; ferner die Dicke der Schneeschicht, das Volumen des zu Wasser gewordenen Schnees und ob sich der Schnee an der abgestochenen Wand homogen, oder von dunklen Streifen durchzogen zeigt, in welchem Falle auch die Zahl der Streifen anzugeben ist.

Die Staubproben sind an die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt, Budapest Stefánia-út 14. zu senden."

Budapest, Februar 1914.

PETER TREITZ,
kön. ung. Chefgeologe.

Das nachstehende Verzeichnis zeugt von dem schönen Erfolg meines Aufrufes, der mir im Ganzen 79 Schneeproben[1]) aus 20 Komitaten einbrachte. Das Sammelgebiet erstreckt sich sowohl auf das Karstgebiet der dinarischen Alpen, als auf den ganzen Kranz der Karpathen vom Komitate Krassószörény bis in das Komitat Turócz.

Ehe ich mich auf die Besprechung der Schneeabsätze einlasse, kann ich nicht unterlassen allen denen, die sich um die Sammlung bemüht haben, meinen wärmsten Dank auszusprechen. Dieser gilt insbesondere Herrn Ministerialrat GABRIEL v. TÉGLÁS und nicht minder jenen Herren, welche durch Einsendung der Proben, sowie durch die brieflichen, beigefügten Angaben über die Beschaffenheit der Schneedecke meine Untersuchungen wesentlich gefördert haben.

[1]) Nachträglich stieg die Zahl der eingesandten Schneeproben auf 95 Stück.

Num.	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schneeschichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge[1])	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
		1. Komitat Lika-Krbava.						
1.	28.	Gemeinde Balinpotok, Plitivička Jezerna, „Czigely“-Berg	1257 m	30 cm	2 schw. Steifen	0·3 m³	1915 21/IV.	Fortbez. v. Susak
2.	19.	Gemeinde Lovinác, Gračac, L. Post. Lovinác, „Mali Halan“ ...	1080 m	26 cm	1 schw. Streif	0·52 m³	1914 16/IV.	Forstamt v. Svetirok K. Aerar. F.-amt v. Susak
3.	29.	Gem. Skare. Gebirge „Kis Kapela“	871 m	65 cm	1 schw. Streif	1 m²	1914 7/IV.	Forstbez. v. Susak
		Jurkovics poljana Plateau	—	—	—	—	—	Forstbez. v. Skare
4.	39.	Plitvička Jezerna, Balinpotok, (Bezirk Otočači) Razdolje Berg	1100 m	16 cm	1 schw. Streifen	0·65 m	—	„ „
5.	74.	I. Probe „Barbaric Duliba“	1300 m	60 cm	Schichte, einheitlich	200,000 cm²	—	Forstbez. v. Karlopago
		II. Probe „Russovo“	1330 m	100 cm	2 schw. Streifen	300,000 cm²	—	„ „
6.	78.	„Bacina plana“	1087 m	20 cm	—	600,000 cm³	—	„ „
7.	81.	„Apatinska Duliba“	1106 m	15 cm	1 dunk. Streif	0·71 m³	—	Forstbez. v. Krasnó
8.	83.	„Sariceva Duplje“ Schutzgebiet Velebitgebirge „Palesz“ Waldblösse (III. Proben)	864 m	—	—	0·6 m³	—	Forstbez. v. Gospić
9.	84.	Karlovica „Vuci poljána“ (Me. Javorina)	1337 m	—	Einheitlich	0·72 m³	—	Forstbez. v. Udbina
		2. Komitat Modrus-Fiume.						
1.	8.	Gemeinde Jasenak, S. P. Ogulin „Gomvikovica“	1289 m	80 cm	5 braune Streifen	0·8 m³	—	Forstbez. v. Jasenak
2.	13	Gemeinde Ravnagora, S. W. Abhang „Vrh“	850 m	15 cm	Neuschnee	1·3 m³	—	Forstbez. v. Ravnagora
3.	46.	Gem. Begovorazdolje, Mrkopalj „Crnakota“ Anhöhe	1100 m	30 cm	—	0·30 m³	—	—
4.	80.	„Stalak“	984 m	16 cm	Einheitlich	0·16 m³	—	Forstbez. v. Novi
		3. Komitat Pozsega.						
1.	3.	Gemeinde Nova gradiska „Psuni“ Gebirge	620 m	24 cm	2 Streifen	65 Liter	—	—
		4. Komitat Temes.						
1.		2 Flaschen Schneeproben im Jahre 1914 von Flugsandgebiet von Deliblát.						

[1]) Die Menge des geschmolzenen Schnees war an jeder der eingesandten Proben angegeben.

Num.	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schneeschichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge[1])	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezik
		5. Komitat Krassó-Szörény.						
1.	22.	Gemeinde Ruszka, Temes-szlatina I. Probe „Petri alba“	1487 m	80 cm	Einheitlich	0·5 m³	1914 10/IV.	Forstbez. v. Temes-Szlatina
		II. „ „Barom“ Gebirgsrücken	1281 m	80 cm	„	0·5 m³	„	„ „
		III. „ „Crocu cocina“	1501 m	80 cm	„	0·5 m³	„	„ „
2.	72.	Gem. Nádorhegy „Nedaja“ Alpe	1590 m	65 cm	2 schw. 3 graue Str.	0·65 m³	—	Forstbezirk v. Bisztere
		6. Komitat Hunyad						
1.	51.	Gem. Kudzsir „Komán“ (Riul Seb.).	1620 m	30 cm	Unregelmäs.	15 lit.	1914 10/IV.	Forstbezirk v. Kudzsir
2.	52.	„ Kudzsir „Magura“ (Riul Sebes)	1553 m	25 cm	Graue Streifen	15 lit.	1914 00/IV.	„ „
		7. Komitat Szeben.						
1.	73.	N.-Szeben, Gemeinde Nagyapold, „Hasenwald“ Waldgebiet. Man beobachtete das Streichen d. Staubwolke, Schneewasser in Flasche, eingetrocknet	560 m	30 cm	staubig	0·2 m³	—	Forstamt Nagy-Szeben
		8. Komitat Fogaras.						
1.	27.	Von „Nemája“-Spitze Abhang D. Von Jerra 42° 46' N. Br., 45° 37·8'	1500 m	30 cm	3 Streifen	1 m³	—	Forstbezirk v' Sárkány
		9. Komitat Maros-Torda.						
1.	31, 32, 33, 36, 41, 42, 43, 44.	Gem. Görgényszentimre Waldblose „Gainásza“	1680 m	1·3 m	Einheitlich	2 m²	1914 4/IV.	Forstbez. v. Görgénysztimre
2.	33.	Kohóvölgy „Vurf Szekuluj“	1313 m	1 m	6 schw. Streifen	2 m²	1914 23/III.	„ „
3.	37.	Görgényszentimre Waldblose „Zimbroj“	1420 m	50 cm	1·3 cm breite sch. Streifen	2 m²	—	—
		10. Komitat Torda-Aranyos.						
1.	26.	Gem. Fehérvölgy, „Apsa hungora“ alpen Waldblose „Vuron“	1500 m	1·20 cm	Einheitlich	4·80 cm	—	Forstbez. v. Topánfalva

Num.	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schneeschichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge¹)	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
		11. Komitat Kolozs.						
1.	64.	Gemeinde Józsikafalva „Pietrana"	1537 m	65 cm	Einheitlich	1 m²	—	Forstbez. v. Józsikafalva
2.	65.	„ Waldblöße „Sestinya"	1403 m	40 cm	„	3 m³	—	„ „
		12. Komitat Szatmár.						
1.	15.	Gemeinde Misztófalu, Láposbánya „Pietrosza"	1200 m	16 cm	1 Streifen	2 m²	—	Forstbez. v. Láposbánya
		13. Komitat Mármaros.						
1.	14.	Waldblöße „Steplaszin"	1460 m	20 cm	Einheitlich	2 m²	—	Forstbez. v. Gyertyánliget
2.	21/a.	Gem. Körösmező „Groppa" Alpe v. Borkut	1400 m	—	3 schw. Streifen	0·3 m³	—	Forstbezirk v. Kevele
3.	21/b.	„Szeretginka" Alpe	1500 m	—	4 „ „	0·3 m³	1914. 17/IV.	„ „
4.	23.	„Breckul" „	1450 m	35 cm	3 „ „	1 m²	1914. máj. 2.	Forstbezirk v. Fehértisza
5.	24.	„Kraszna" „	1239 m	0·6 cm	Ganz grau	0·6 m³	—	Forstbezirk v. Bustyaháza
6.	34.	„Pietrosz" „	1422 m	25 cm	1 dunkler Streif	0·0625 m³	—	Forstbezirk v. Mezőhát
7.	35.	Gem. Körösmező „Hoverla" „Jaszinszka Kosmieska"	1558 m	75 cm	Einheitlich	0·004 m³	—	„ „
8.	40.	„Alsó-Krncs" Alpe	1570 m	80 cm	In der Mitte 10 dunk. Streifen	1·6 m³	1914. 20/IV.	Forstbezirk v. Laposnya
9.	45.	Körösmező. „Proharszky" Alpe	1326 m	22·5 cm	2 schw. Streifen	0·1125 m³	1915. 15/IV.	„ „
10.	53.	Gem. Dombó. „Jaszenovo"	964 m	60 cm	—	0·6 m³	—	Forstbez. v. Bustyaháza
11.	54.	Gem. Dombó. Bei Terebesfehérpatak, Waldblose: „Porkuleczi"	500 m	8 cm	3 schw. Streifen	0·02 m³	1914. 4/IV.	„ „
12.	55.	Gem. Dombó. Bei Szeleslonka „Polyanszky" Waldblose	539 m	10 cm	An der Schneewand schwarze Punkte	0·1 m³	—	„ „
13.	58, 59.	Királymező. „Ozsenovat" Anwand	785 m	40 cm	Einheitlich	0·2 m³	1914. 7/IV.	Forstbez. v. Németmokra
14.	76/a.	„Bertyanka Prekul" Alpe	1290 m	57 cm	4 dunk. Streifen	1 m □	—	Forstbez. v. Brusztura
15.	76/b.	„Turbad Uria" Alpe	932 m	23 cm	1 dunk. 2 licht. Str.	2 m □	—	„ „
16.	76/c.	„Turbad Stratundral" Alpe	1747 m	25 cm	Einheitlich	2·5 m □	—	„ „



Nummer	Inventar Zahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schneeschichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge[1])	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
		14. Komitat Ung.						
1.	7.	Gem. Sóhát „Kiskulica“ Alpe ...	1187 m	38 cm	3 Streifen	30 Liter Schnee	—	—
2.	9.	„ Fenyvesvölgy „Kameng“ Plat.	700 m	14 cm	Einheitlich	1 m^2	—	Forstbez. v. Nagyberezna
3.	12.	Wiese von „Uhodiscse“	1000 m	35 cm	„	25 Liter Schnee	—	Forstbez. v. Havasköz
4.	30.	Gem. Ószemere „Szerednyi vrh“	650 m	25 cm	„	30 Liter Schnee	—	Forstbez. v. Turjaremete
5.	68.	„ Turjamező „Kellaria“ Wald	800 m	10 cm	2 schw. Streifen	20 dm^3	—	„ „ „
6.	69.	„ Perecsény „Vrh Olsave“ ...	829 m	—	—	—	—	—
7.	82/a.	„ Felsőpásztély „Bacsora“ Berg	1000 m	—	—	0·6 m^3	—	Forstbezirk von Ungvár
8.	82/b.	„ Nagyberezna „Kaliló“ Berg	850 m	—	—	0·25 m^3	—	„ „ „
9.	82/c.	„ Oroszmocsár „Indu vertod“	970 m	—	—	0·08 m^3	—	„ „ „
		15. Komitat Sáros.						
1.	6.	Gem. Lukó. „Hradzke“ Waldblöße	887 m	22 cm	Keine Streifen	0·22 m^3	—	Forstbezirk von Lukó
2.	75/a.	Zwischen Javorina und Perehiba	800 m	35 cm	—	1 m^2	1914 18/III.	Forstbezirk von Zboró
3.	75/b.	Gem. Regettő. Zw. Javor. u. Perehiba	800 m	35 cm	—	1 m^2	1914 18/III.	„ „ „
		16. Komitat Szepes.						
1.	4/m.	Gem. Óviz. Gölniczbánya „Aranyasztal“ Plateau	1318 m	33 cm	1 dunkl. Streifen	1 m^2	—	Forstbezirk von Óviz.
2.	5.	Dasselbe	—	—	—	—	—	—
		17. Komitat Liptó.						
1.	16.	I. Pr. „Budnika“ Berg. II. W. Pl.	1380 m	60 cm	Keine Streifen	8 liter	1914 23/III.	Forstbezirk v. Teplicska
		II „ „Ondrejezevo“ Alpe... ...	1400 m	80 cm	Einheitlich	12 liter	1914 23 III.	„ „ „
2.	18.	Ószada „Ploszka“ Alpe... ...	1250 m	10 cm	Keine Streifen	0·3 m^3	„	„ „ Ószada
3.	25.	Királylehota „Nemeczka“ Berg II. W.	1436 m	45 cm	Unt. sch Oben weiss	4 □^{2}	1914 4/IV.	„ „ Feketevág
4.	47.	Alsó Parliba. Unter dem „Kriván“	1750 m	38 cm	2 Streifen	4 □ m^2	1914 31/III.	„ „ Vichodna
5.	67.	„Perusin“ Alpe	1200 m	15 cm	2 dunkle Streifen	2 m^2	1914 4/IV.	„ v. Fenyőháza

Nummer	Inventarzahl	Stammort	Meeres Höhe	Mächtigkeit der Schneeschichte	Beschaffenheit	Zerschmolzene Menge[1])	Zeitpunkt der Probenahme	Forstbezirk
		18. Komitat Zólyom.						
1.	10.	Prasiva Gebirgsrücken „Studjenec“ G. W. plateau (Neu Schnee, Wintersch. zerschmolzen)	—	—	3 Streifen	12 m^3	—	Forstbez. v. Garamsztandrás
2.	56.	Gem. Óhegy „Krisma“ Alpenrücken	1239 m	65 cm	1 schw. Streifen	1 □²	—	Forstbez. v. Besztercebánya
3.	57.	Dasselbe	—	—	—	—	—	—
4.	60.	Gem. Feketebalog „Kicserna“ Wald	980 m	3 cm	Einheitlich	35 dm^3	—	Forstbezirk v. Dobrocs
5.	61.	Dasselbe	—	—	—	—	—	—
6.	62, 63.	Gem. Garampéteri. „Lomnisztra“ Alpe. Nied. Tátra II. Lage ...	1500 m	80 cm	13 dunkle Streifen	0·09 m^3	1914 8/IV.	Forstbezirk v. Jeczenye
7.	77.	Garamberzence. „Lazi“ Berg ...	830	15 cm	Wenig Staub a. d. Schnee	30 □ m	—	—
		19. Komitat Hont.						
1.	11.	Szélakna. L. Post: Hegybánya I. „Tatárszka“ Wiese...	820 m	30 cm Streifen	—	4 liter	1914. 24/III.	Forstbezirk v. Szélakna
		II. W. II. Bágyán (von Gemeinde weg.) „Szitnya“ Berg	580 m	20 cm von d. Windwehen	—	4 liter	„ „	„ „ „
		20. Komitat Bars.						
1.	17.	Gem. Madarasalja „Czintorini“ Südliche Plateau (Ptacsnik) ...	1040 m	26 cm	Keine Streifen	0·10 m^3	—	Forstbezirk v. Zsarnóca

Die Bestandteile der winterlichen Schneedecke.

Es ist allgemein bekannt, daß sich ein Niederschlag in der Atmosphäre nur dann bildet, wenn die Luft Staubteilchen schwebend enthält, auf welche sich der Dunstgehalt der Luft in Form von Tröpfchen ansetzen kann. Die Staubkörner spielen die Rolle von Kondensations-Zentren, um welche der Wasserdampf sich zu kleinen Tropfen sammelt und je nach dem Grade der Feuchtigkeit und der Lufttemperatur sich zu Regen, Schnee, Tau oder Nebel bildet. *Demnach gibt es gar keinen ganz reinen und staubfreien Niederschlag.*

Dieser Staubgehalt der Niederschlagwässer ist dem Auge zunächst unsichtbar, nur als Absatz aus dem in einem Glasgefässe gesammelten Wasser wird er erkennbar. Frisch gefallener Schnee erscheint immer ganz rein. Aber diese Makellosigkeit der Schneedecke hält nicht lange an. Die Oberfläche derselben, sei es in der Ebene oder im Gebirge, bedeckt sich bald mit Staub, der sie nach Tagen und Wochen grau, gelb, rot oder schwarz färbt.

Die Beschmutzung der weißen Schneeflächen in der Nähe von Städten und Dörfern hat nichts Auffälliges, allein auf hohen Gebirgen, fern von allen menschlichen Wohnorten ist die Färbung des Schnees schon nicht so selbstverständlich. Gerade die Auffälligkeit dieser Erscheinung hat die Naturforscher angeregt, den Ursachen der Färbung nachzuforschen und sind diesbezügliche Untersuchungen schon frühzeitig unternommen worden. Über die Färbung der alpinen Schneefelder handelt schon K. G. Ehrenberg's großes Werk: Mikrogeologie, welches 1854 in Leipzig erschienen ist. Im Laufe der Untersuchung der mikroskopischen Bestandteile der Erde beschreibt der Verfasser auch den Staub, der die Färbung des Alpenschnees bewirkt, und der, nach ihm, von Süden her, auf den Flügeln des Passatwindes in die Alpenregionen getragen wird, weshalb er ihn als „*Passatstaub*" bezeichnet.

In den darauf folgenden Jahren mehrten sich die Untersuchungen des Schneestaubes an vielen Orten. In das Bereich der Sammlung von Schneeproben wurden die Schneedecken auf Grönland's Eispanzer und auf den hohen Gebirgen Norwegens, Schwedens und Schottlands, ferner die Schneefelder der Alpen, der Pyrenäen bezogen und sogar von einem 4300 m hohen Himalaya-Gipfel gelangte eine Schneeprobe zur Untersuchung.

Das Resultat der Staubanalysen ist fast immer das gleiche; jede Probe enthielt viele mineralische und viele organische Stoffe. Unter den Mineralien waren die häufigsten: Quarz, dann Feldspat, Amphibol, Tur-

malin, Pyroxen, Glimmer, Rutyl, Zirkon, Kalzit, Limonit und Tonteilchen. Die Proben unterschieden sich nur durch die relativen Quantitäten dieser Bestandteile, die Mineralspezies waren jedoch immer dieselben.

Außer den mineralischen Staubkörnern fand man aber auch viele mikroskopische Organismen oder doch deren feste Gehäuse. Am häufigsten sind die Kieselpanzer der Diatomeen, außerdem kommen Pflanzenreste, Blütenstaub, Samen und Sporen, und auch tierische Keime vor.

Die Untersuchung hat uns auch über den Ursprung jener blutroten oder ziegelfarbigen Flecken belehrt, die auf den Schneefeldern der Alpen auftreten und oft große Ausbreitung erlangen. Es ist eine winzige Alge, die Sphaerella nivalis, die jene Färbung der Schneeflecke bewirkt, indem sie sich im schmelzenden Schnee außerordentlich rasch vermehrt. Die Schneeschmelze liefert nämlich kein ganz reines, sondern immer verschiedene Salzlösungen enthaltendes Wasser, und wenn der Schnee an der Sonne zum Schmelzen kommt, kann diese Alge in dem salzigen Wasser so gut, wie in einer Nährstofflösung leben und sich vermehren.

Von der Zusammensetzung des Schneewassers gibt Tafel I. ein Beispiel. Der Schnee, dessen Analyse darin begriffen ist, wurde am 5. Januar 1907 in London und 30 Meilen südlich davon in einer Parklichtung in Kent gesammelt. Die bedeutende Menge Kochsalz, welche die Analysen ausweisen, erklären sich aus der geographischen Lage des Fundortes, denn es ist bekannt, daß der Wind den fein zerstaubten Schaum von den brandenden Meereswellen entführt und weit ins Land hineinträgt, so daß die Niederschläge reichlich mit Kochsalz beladen zu Boden kommen.

Tabelle I. *Salzgehalt im Schnee (gesammelt in England).*

	In 1 Gallon Schneewasser . . . . Grain Salz[1])	
	von London	von Kent
Freies Ammoniak	0·067	0·30
Organisches Ammoniak	0·039	—
Nitrat—Nitrit	—	—
Chlor	0·840	0·630
Kochsalz	1·400	1·030
Schwefelsäure	1·730	—
Organische Stoffe	5·60	1·68
Theerartige Verbindungen	1·40	—

Auch an anderen Orten hat man in der Schmelze der Schneeproben ziemlich viel Nitrogen gefunden.

[1]) 1 Gramm = 15·432 Grain; 1 Hektoliter = 26·5 Gallon.

So z. B. bestimmte man in 1 Liter Schneewasser:

von Gembloux (Belgien)	5·06 9·96	Mgr. Ammoniak
von Prag (Böhmen)	0·306 2·106	Mgr. Ammoniak
" " "	0·032 0·155	Salpeternitrogen.

Diese Daten genügen um zu beweisen, daß das Schneewasser genug Nährstoffe enthält um das Leben und Gedeihen von Bakterien und Algen zu ermöglichen.

Die heimischen Schneeproben.

Im Ganzen habe ich 96 Proben, an 72 Orten gesammelt, zugeschickt bekommen. Sie wurden mir in versiegelten Glasgefässen zugesendet und blieben bis zur Untersuchung unter Siegel. Bis dahin hatte sich das Wasser völlig geklärt und auf dem Boden der Gefässe war ausnahmslos ein schwarzer Absatz zu sehen. An einzelnen Gefässen war aber das Siegelwachs gesprungen, so daß der Verschluß nicht ganz luftdicht war und in diesen hatte der Absatz nicht mehr die schwarze Farbe, sondern war rostrot geworden.

Für die chemische Analyse wurde mir keine Hilfe gewährt; da ich aber die Analyse von 96 Proben allein nicht bewältigen konnte, mußte ich mich darauf beschränken 20 Proben von möglichst weit von einander entfernten Orten wenigstens qualitativ zu untersuchen.

Die chemische Zusammensetzung des Schneewassers.

In jener der Proben fand ich Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure und an Basen Oxide des Eisens, Kalciums, der Magnesia und der Alkalien. Ferner enthielten alle freies Ammoniak. Salpeternitrogen konnte ich nur dann nachweisen, wenn ich die Lösung konzentriert hatte[1]) (No. 87). Man sieht also, daß die Schneewässer viele der wichtigsten Pflanzennährstoffe enthalten, so daß die Bedingungen für ein intensives Gedeihen und Vermehren von Bakterien, Pilzen und Algen darin gegeben sind.

[1]) Dr. J. Stoklasa hat in böhmischen Schneeproben jedesmal das Salpeternitrogen nachweisen können, oft in recht bedeutenden Mengen.

Wollny: Forschungen auf d. Gebiet der Agrikulturphysik.

Der Absatz. Zunächst fiel mir an den Absätzen in den Gläsern sofort deren überall gleiche schwarze Farbe auf. Wenn ich den Absatz aufrüttelte, so färbte sich die ganze Flüssigkeit schwarz, als ob das Wasser durch feinverteilten Ruß getrübt wäre. Im Jahre 1913 sammelte ich 4 Liter Schnee auf dem Schwabenberge bei Budapest. Der Schnee war auch hier schwarz gefärbt und in 2 Liter Schneewasser, das ich aus den schwarzen Bändern der Sechneeschicht gewonnen hatte, fand ich 0·0741 Gr. feste Substanz und 11 Mgr. Chlor per Liter. Da auf den Schwabenberg sowohl von der Bahnstation Kelenföld als von den Fabriken in Óbuda genug Rauch gelangen kann, erklärte ich mir die schwarze Färbung als von Ruß verursacht. Allein die im Jahre 1914 eingesendeten Schneeproben stammen zum guten Teil von Orten, welche dem Rauch und Ruß nicht so stark ausgesetzt sind, daß man ihre bedeutende Färbung nur dieser Ursache zuschreiben könnte; es muß dafür noch ein anderer Grund gesucht werden.

Das Material des schwarzen Absatzes war so fein, daß es mit dem Wasser durch die Poren des Filters hindurchlief. Indessen gewahrte ich im Laufe der Arbeit, daß die schwarze Trübung in den offen stehenden Gefässen ihre Farbe allmählig änderte, zuerst wurde sie braun, dann rostfarbig. Auf der Oberfläche des Wassers zeigte sich bald das für die Eisenbakterien bezeichnende irisierende Häutchen, ein Zeichen, daß das Schneewasser Eisen enthielt und daß die aus der Atmosphäre in den Schnee gelangten Sporen der Eisenbakterien ihre Keimfähigkeit selbst nach achtmonatlichen Verweilen im Schmelzwasserbade nicht verloren hatten, sondern, sobald sie zu Sauerstoff gelangten, frisch auflebten und sich vermehrten. Durch die Lebenstätigkeit dieser Bakterien wurden die ursprünglich schwarzen Eisenverbindungen höher oxydiert und dadurch braun gefärbt.

Als ich einen Teil jenes schwarzen Absatzes auf einer Platinplatte verbrannte, blieb eisenhältige Asche übrig. Ein anderer Teil wurde mit Schwefelsäure verbrannt: in der schwefelsauren Lösung konnte ich einen bedeutenden Ammoniakgehalt nachweisen, welcher aus dem schwarzen Niederschlag ausgezogen war. Diese Versuche haben also erwiesen, daß der schwarze Absatz nicht aus Ruß, sondern aus einer eisen- und ammoniakhältigen organischen Substanz besteht. Herr Dr. Franz Hollendonner, Priv. Dozent an d. techn. Hochschule, an den ich mich um Aufklärung dieser Frage wandte, bestätigte, daß „sich in dem durch Abfiltrieren des Schneewassers erhaltenen schwarzen Niederschlag nebst den organischen Bestandteilen eine näher nicht bestimmbare Alge befinde. Da die Pflanzenzellen immer Säuren, darunter auch Gerbsäure enthalten, so mag zum Hervorbringen der schwarzen Farbe auch die

Verbindung von Eisen mit Gerbsäure beitragen, doch müssen auch andere Ursachen mitwirken, da in manchen Fällen keine Organismen zu entdecken waren.“

Eine offene Frage bleibt es immerhin, ob die bei der Beschreibung des Probensammelns erwähnten dunklen Streifen im Schnee ebenfalls so zu erklären sind. An sehr vielen Orten ist es in der Tat so, allein in der Nähe von Städten und Fabriken kommt doch dem Ruß die Hauptrolle beim Färben des Schnees zu. Auf diese Frage könnte nur die Untersuchung frisch gefallenen Schnees Antwort bringen.

Die kleinen Algen nehmen offenbar auch an der Bildung des fruchtbaren Bodens teil. Es ist nämlich sehr bemerkenswert, daß in den Hochgebirgen oberhalb der Waldgrenze die Böden immer schwarz sind! Auf der Hochfläche des Schökelberges bei Graz (1400 m), auf dem Schneeberg bei Wiener-Neustadt (2200 m), auf der Peneplaine des Retyezatgebirges (1876 m), auf der Halbinsel Krim, wo sich des Berg Ay Petri 600 m über den Meeresspiegel erhebt, überall an den genannten Orten habe ich unter der Rasendecke einen schwarzen Boden angetroffen.

Der schwarze Boden behält seine Farbe auch dann bei, wenn er wiederholt mit destilliertem Wasser befeuchtet und wieder ausgetrocknet wird. Es ist bekannt, daß der Niederschlag von gerbsaurem Eisen eine sehr beständige Verbindung ist.

Außer den erwähnten, noch nicht näher bestimmten Algen haben wir in München bei Untersuchung von Schneeproben folgende Mikroorganismen gefunden:

S c h i z o r o p h y c e a e.
Chroococcus turgidus
Oscillatoriaceae spec.

B a c i l l a r i a e.
Centricae: *Isthmia*
Gallionella.
Pennatae: *Achnanthes minutissima*
Navicula spec.
Hantzschia amphioxis (lebend).

F u n g i.
Cladosporium humifaciens P. Em.
Viele keimende Pilzsporen.

P r o t o z o a.
Nebella flabellum Leidy
Cysta
Trinema enchelys.

Außerdem noch: Stärkemehlkörner, Blütenstaubkörner, Eier von Rotatorien und anderer niederen Tiere.

Die Bakterien haben wir nicht näher untersucht, allein, auch ohne besondere Bestimmung verrät sich die Anwesenheit von Eisenbakterien schon durch den irisierenden Überzug auf dem offenstehenden Schneewasser.

Die obige Zusammenstellung zeigt, daß ein großer Teil dessen, woraus das Edaphon besteht, schon beim Schmelzen der Schneedecke in den Boden gelangt.

Bei meinen Untersuchungen konnte ich mich mit den Bakterien und Pilzen nicht näher befassen, allein das Studium dieser Lebewesen hat in den letzteren Jahren großen Umfang angenommen und hat die außerordentlich weite Verbreitung des Sporen von Bakterien und Pilzen nachgewiesen. Ob auf Hochgebirgen oder auf Ebenen, über den Meeren, wie über den Festländern: überall ist die Luft voll damit. Natürlich finden sich die Sporen der verbreitetsten Arten auch im Schneewasser. Hier handelt es sich aber darum, zu bestimmen, von welchen Arten die einzelnen Proben mehr oder weniger enthalten. Derartige Nachweise könnten auch für die Landwirtschaft von Nutzen sein und ich rechne auch darauf, daß wir derartige Untersuchungen noch aufnehmen werden.

In den verwesenden organischen Substanzen auf den Gebirgsweiden, namentlich in den tierischen Abfällen sind sehr viele Arten von Pilzsporen enthalten. Nach den Untersuchungen von A. SCHMIDT[1]) gedeihen etwa 200 Arten Pilze in den auf dem Boden verwesenden organischen Resten. Es ist der Wind, der die Sporen aller dieser Arten verweht. So erwähnt er denn auch als etwas selbstverständliches, daß er auf Glasscheiben oft Kolonien von Schimmelpilzen gefunden hat.

Mineralische Bestandteile. Das Schneewasser enthält auch viele Mineralien. Herr A. VENDL, der die im Jahre 1913 gesammelten Proben auf ihren Gehalt an Mineralien untersucht hat, fand deren eine große Zahl. Natürlich liessen sich hierbei nur die größten Staubkörner, von etwa 0·05 mm Größe, der Art nach bestimmen. Aber die Hauptmasse des Staubes besteht aus viel kleineren Körnern und die meisten sind selbst dem Mikroskop unzugänglich. Da wo uns das Auge im Stich ließ, konnte ihre Anwesenheit noch auf chemischen Wege nachgewiesen werden. Über ihre Dimensionen kann nur die Rechnung Aufschluß geben.

Untersuchen wir vor allem, *woher der Staub stammt und wessen*

[1]) ALFRED SCHMIDT: Die Verbreitung der coprophilen Pilze Schlesiens. Breslau, 1912.

Produkt er ist. Der Staub ist das Resultat der Abnützung, Abschleifung von Gesteins- und Mineraltrümmern, mag nun die Abreibung im Wasser oder an der Luft erfolgen. Zwei mächtige Motoren hat die Natur zur Verfügung um die Arbeit des Abschleifens der Gesteine zu leisten, das bewegte Wasser und den Wind.

Die Korngröße des Produktes der Abreibung ist natürlich sehr verschieden, wie ja auch die Kraft der bewegenden Agentien alle Grade durchläuft.

Der Sturzbach, welcher große Felsblöcke zu rollen vermag, bedeutet eine große Kraft und dieser entsprechend bringt er durch das Zusammenstoßen der Blöcke Gerölle von Faustgröße und darüber zustande. Auf dem Grunde der träge fließenden Tisza werden in ihrem Mittellaufe Sandkörner von 1—$^1/_2$ mm fortbewegt. So kleine Körner geben durch ihre gegenseitige Reibung, besonders wenn diese unter Wasser und bei langsamer Bewegung erfolgt, nur ganz feinen Detritus ab. Daß aber auch diese Sandkörner sich durch Reibung abnutzen, kann man unter dem Mikroskop an ihrer abgerundeten Gestalt deutlich erkennen. Doch ist in diesem Falle das Produkt der Abschleifung von solcher Feinheit, daß es selbst bei stärkster Vergrößerung kaum wahrnehmbar wird.

Die andere bewegende Kraft ist die des Windes. So wie das fliessende Wasser die mitgerissenen Gesteinsfragmente an einander abreibt, so macht es auch der Wind mit den Sandkörnern und Fragmenten, die er aufhebt und in der Luft aneinander stößt, oder aber auf dem Boden fortrollt. Sind die durch den Stoß abgesprengten Fragmente nicht zu klein, so sinken sie zur Erde, oder auf den Grund des Wassers, die ganz kleinen bleiben aber in der Luft, oder im Wasser schweben.

Die Art der Fortbewegung wird durch das Verhältnis der Masse des Körpers zu seiner Oberfläche bestimmt. Im luftleeren Raum würden natürlich alle Staubkörner sofort niedersinken, aber in einem mit Luft, oder Wasser erfülltem Raum ist es anders. Denn wenn zwar auch hier die Anziehung der Erde auf das Korn einwirkt, so widersteht dem Fallen die Reibung, welche das sinkende Fragment in Wasser, sowie in er Luft zu überwinden hat. Je kleiner die Masse, umso geringer ist die Wirkung der Schwerkraft; zugleich ist aber auch das Verhältnis der Oberfläche zur Masse des Kornes umso größer und damit auch der Reibungswiderstand, den das fallende Korn überwinden muß. Demnach muß es eine Grenze geben, an welcher das normale Verhältnis umgekehrt wird und der Reibungswiderstand größer wird als die Kraft der Erdanziehung. Jenseits dieser Kleinheitsgrenze ist es dem Staubkorn unmöglich im Wasser oder in der Luft ohne äußeren Anlaß zu sinken. Und in der Tat wissen wir, daß sowohl im Wasser der Flußläufe, der Seen

und des Meeres, als auch in dem Luftmeere die kleinsten Teilchen der Gesteinszertrümmerung sich eben vermöge ihrer Kleinheit schwebend erhalten, so daß ihr Absatz nur etwa durch eine äußere, von der Schwerkraft unabhängige Einwirkung erfolgen kann.

Die von der Stoßkraft des fließenden Wassers geleistete Arbeit ist von alters her beobachtet worden, das Wesentliche ihrer Wirkung haben DAUBRÉE's bekannte Experimente völlig aufgeklärt. Es ergab sich aus diesen Versuchen, daß die gegenseitige Abschleifung der Gesteinstrümmer auch Material von solcher Feinheit produziert, daß die Dimensionen der einzelnen Partikel bis nahe an die Grenze der Molekülgröße der betreffenden Körper herabsinken. Diese minimalen Stoffteilchen sind im Wasser löslich, zerfallen in ihre Elemente, wenn auch das zum Versuch verwendete Mineral, der Feldspat als im Wasser unlöslich gilt. Dieser Vorgang spielt sich in der Natur allenthalben ab. Wir wissen ja, daß die Gewässer in den Granitgebirgen alkalisch reagieren, wenn auch nur Spuren von freien Alkalien darin nachweisbar sind. Diese stammen rein nur aus der Lösung der Feldspatsubstanz, wie dies DAUBRÉE's Versuche beweisen.

Nicht nur die Gebirgsbäche, auch die größeren Flüsse haben alkalisch reagierendes Wasser, wenn die Geschiebe, die sie führen, kalkfrei sind. Das Wasser der Tisza ist kalkfrei und zeigt alkalische Reaktion, welche nur aus der Lösung der Feldspate stammen kann.

Nicht nur das fliessende Wasser, auch der Wind bewirkt die staubartige Zerkleinerung der Gesteinsfragmente, die er bewegt und aneinanderreibt. Ein locker gefügter Boden erzeugt viel Staub.. Im Frühjahr liefert der Flugsand so viel Staub, daß, wie z. B. im Sandgebiete zwischen Donau und Tisza, die Staubwolken, die es liefert, von seiner Leeseite bis über die Tisza auf das Lößgebiet geweht werden. Wo Székböden sind, deren Oberfläche unter den Strahlen der Sommersonne oft bis auf 50—54° C erhitzt wird, verliert das alkalische Salz sein Kristallwasser und damit auch seine bindende, zementierende Wirkung, so daß die Erdschollen wie Asche zerfallen. Dieser Staub ist von solcher Feinheit, daß jeder Wind ihn in großen Wolken aufwirbelt und der Acker aussieht, als stiege Rauch von ihm auf. Noch größere Staubmengen heben die Wirbelwinde, die sich auf den weißen Böden ausgetrockneter alkalischer Tümpel bilden, 50—80 m hoch in die Luft emporsteigen.

Ähnlich, nur ins Riesenhafte übertragen sind die Naturerscheinungen, die sich in Wüstengegenden, im Inneren der Kontinente, abspielen.

Darunter ist für uns die Sahara von besonderem Interesse, da der größte Teil des Flugstaubes, der auf ungarischen Boden niederfällt, von dorther stammt.

Die vegetationslose Fläche der Sahara beträgt 7.459.000 km^2; darin entfällt auf den mit Flugsanddünen bedeckten Teil 1.200.000 km^2, 4 Millionen Quadratkilometer sind steinige Wüste und 2 Millionen kahles Gebirge. Um uns einen Begriff von der Größe dieser riesigen Wüste zu machen, vergleichen wir ihre Ausdehnung mit der Größe europäischer Länder. Ungarn beträgt 322.300 km^2, die Sahara ist demnach 23-mal so groß. Erst wenn wir die Länder Österreich-Ungarn, Deutschland, Holland, Belgien und Frankreich zusammenfassen, erhalten wir eine annähernde Zahl, 7.151.000 km^2.

Nach diesem Vergleiche wird uns erst begreiflich, daß ein einziger Wüstensturm in der Sahara so viel Staub aufzuwirbeln imstande ist, daß er damit ganz Europa, von Sizilien bis Lappland bedecken kann, wie dies im Jahre 1901 der Fall war.[1])

Von dem damals gefallenen Staub wurden in vielen Ländern Proben gesammelt und untersucht. Es ergab sich eine Korngröße von 0·1—0·019 mm. Natürlich waren auch noch viel kleinere Staubteile darunter, die aber nur mehr auf chemischen Wege nachgewiesen werden konnten.

Die äußerste Grenze für die mögliche Zerkleinerung der Staubteilchen wird durch die verschiedene Größe der Molekule der darin vertretenen Mineralarten bestimmt, und die Zerkleinerung der Gesteinstrümmer durch Wasser und Wind geht in der Tat so weit, daß sie sich der Molekulargröße nähert. Neuere Forschungen haben zur Berechnung der Molekulargröße einzelner Mineralspezies geführt. Die nachfolgenden Daten verdanke ich Herrn Privatdozenten Dr. A. Somogyi.

Die Größe der Moleküle eines Körpers ist ein Vielfaches seiner Atome, deren Größe[2]) im Durchschnitt zu 3×10^{-8} cm angenommen werden darf. Das Molekül Kalifeldspat hat 12 Atome, seine Größe berechnet sich daher mit $12 \times 3 \times 10^{-8} = 36 \times 10^{-8}$ cm, oder 36×10^{-9} mm.

Demnach würden 36 Feldspat-Moleküle zusammen ein Korn von einmillionstel Millimeter Größe geben. Diese Größe steht tief unter der Grenze der Sichtbarkeit selbst im Ultramikroskop, denn nach G. Given[3]) war die Dimension der im Ultramikroskop noch sichtbaren Tonteilchen gleich 140 $\mu\mu$ (Milliontelmillimeter). Vergleichen wir damit die Größe des Feldspatmoleküls, so ergibt sich, daß die der Molekular-

[1]) Hellmann und Meinardus: Der große Staubfall vom 9—12. März 1901 etc. Abhandlungen d. kön. preuss. Meteorologischen Institutes II. Bd., No. 1. — P. Treitz: Über den Staubfall im Jahre 1901. Természettudományi Közlöny 1902. XXXIV, 392.

[2]) Jean Perrins: Les atomes. Paris, 1913.

[3]) Guy Given: Kolloide Eigenschaften des Tons und ihre Beeinflussung durch Kalksalze. Göttingen, 1915.

größe sich nähernden Feldspatkörner im Ultramikroskop erst dann sichtbar würden, wenn 400—500 solcher Individuen sich zu einem Klumpen verbänden.

Die Größe der bei uns gefallenen Staubkörner war im besten Falle 0·1 mm. Mineralkörner von dieser Größe verhalten sich zu den kleinsten noch möglichen Mineralsplittern, wie 2—3 Kilometer zu einen Millimeter.

Aus dem Gesagten lassen sich sehr interessante und wichtige Schlüsse ziehen.

In erster Linie kann man als feststehend betrachten, daß in der Luft zahlreiche Mineralsplitter von so geringer Größe schweben, daß wir sie weder mit freiem Auge noch mit Mikroskopen je sehen können. Ihr Vorhandensein kann uns nur so offenbar werden, daß wir die Luft durch Wasser leiten und dabei die Mineralteile im Wasser auffangen. Diesen dem Wasser einverleibten Staub kann man im Ultramikroskop untersuchen.

Da ohne Unterlaß Staub auf die Erde fällt, enthält der Boden kleine Mineralsplitter, die bei aller ihrer Winzigkeit doch alle Eigenschaften des betreffenden Minerales besitzen. Nach den bisher gebräuchlichen Methoden der Bodenanalyse wurden diese allerkleinsten Mineraltrümmer dem Tone, oder dem sog. kolloiden Teile zugerechnet, oder einfach toniger Bestandteil genannt, dem gegenüber die Bestandteile, deren Korngröße 0·02 mm übertrifft, in weitere 4—10 Unterabteilungen zerlegt wurden. Daß diese Art von mechanischer Bodenanalyse eine ziemlich primitive ist, wird jedem klar, der beobachtet, daß hierbei die Korngrößen von 0·02 bis 2 mm, also von 1 bis zum hundertfachen, in 4—6 Abteilungen zerlegt werden, wogegen alle Größen zwischen 0·02 mm und der Molekulargröße, wo letztere doch mindestens 600.000-mal kleiner ist als erstere, in eine Klasse zusammengefaßt werden. Die genauere Untersuchung dieser allerfeinsten Bodenbestandteile ist aber berufen, dem Pflanzenbau noch sehr wichtige Aufschlüsse zu liefern, worauf ich schon des öftern in Wort und Schrift hingewiesen und wofür ich in Bezug auf die Kultur amerikanischer Reben auch schon den Beweis erbracht habe.[1])

Wichtig vor Allem ist im Haushalte der Natur die Masse des fallenden Staubes für die hohen Regionen der Gebirge, die dadurch von Jahr zu Jahr mit frischen Pflanzennährstoffen versorgt werden. Ohne diesem Nachschub würde dort der Vorrat an Nährstoffen durch die Nie-

[1]) P. Treitz: Der physiologische Kalkgehalt der Böden. Comptes rendus de la première conférence internationale agrogéologique p. 273. 1909. — P. Treitz: Über die Analyse der Böden. Földtani Közlöny 1903. Bd. XXXIII.

derschläge sehr bald gänzlich ausgelaugt werden und der Boden der Hochflächen würde so verarmen, daß er keinerlei Vegetation mehr produzieren könnte. Auf den Abhängen, denen von oben doch noch einige Nährstoffe zukämen, würde das Torfmoos (Sphagnum) zur Herrschaft gelangen. Wenn wir also auf den Gebirgen dennoch reiche Almweiden mit fruchtbaren kalkigen Boden finden, so ist dies nur dem Ersatz, den die Staubfälle bringen, zuzuschreiben.

Selbstverständlich würde selbst der reichlichste Staubfall für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit unwirksam bleiben, wenn sich nicht damit eine natürliche Bodenimpfung verbände. Aus dem auf Seite 18 mitgeteilten Verzeichnis der Mikroorganismen des Flugstaubes ersieht man, daß darin die wichtigsten Gruppen des Edaphon vertreten sind. Ich zweifle nicht daran, daß wenn wir einmal über ausführlichere Staubanalysen verfügen werden, wir darin alle Keime und Sporen nachweisen werden, die für die Fruchtbarkeit eines Bodens unentbehrlich sind.

Indem ich das über die Untersuchung des Staubfalles auf Schnee Gesagte zusammenfasse, kann ich folgendes Ergebnis aufstellen:

1. Im Staube, der mit den Niederschlägen aus der Luft in die Erde gelangt, wird dem Boden auch sehr viel Nährstoff für die Pflanzen zugeführt. Je mehr Staub ein Boden empfängt, umso anspruchsvollere Pflanzen können auf ihm gedeihen, je weniger Staub fällt, umso mehr werden die genügsamen Pflanzenarten in der Vegetation vorherrschen. Siehe Standort der Vaccinium- und Sphagnumarten in den nordöstlichen Karpathen.[1])

2. Mit dem Staubfall gelangen nebst den Mineralstoffen auch die Keime, Sporen und Samen von Organismen in den Boden. Dieser Vorgang entspricht der heutzutage schon mit großem Erfolg gehandhabten Bodenimpfung. Die Natur hat also die Prozesse der Kunstdüngung und Bodenimpfung in ihrem Haushalte von jeher ausgeübt und sind also diese Methoden der Bodenmelioration, welche heutzutage, nach langem Studium, als die neuesten Errungenschaften der Wissenschaft gepriesen werden, in der Natur von altersher im Gange.

3. Endlich bringt uns die Untersuchung des Flugstaubes auch die Erkenntnis, daß selbst die unfruchtbaren Wüsteneien in dem Inneren der Kontinente nicht ohne Nutzen sind, denn sie sind die Speicher der Nährsalze, wovon die Vegetationsdecke der Erde zehrt. Ohne die Zufuhr aus diesem Speicher würden die kräftigen Waldungen und die blumengeschmückten üppigen Alpenweiden in kurzer Zeit zu öden Stein-

[1]) P. Treitz: Jahresbericht über die im Jahre 1913 ausgeführten agrogeologischen Arbeiten. Jahresber. d. kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913.

wüsten werden, auf denen nur Moose und Flechten fortkämen. Wir können daraus erlernen, daß in der Natur alles seinen Zweck, seine wichtige Bestimmung hat.

Die Abhängigkeit der Bodenbeschaffenheit von der geographischen Lage des Gebirges.

Im Anschluß an das Gesagte muß ich noch einer Erscheinung gedenken, die sich mir in den letzten vier Jahren bei meinen Aufnahmsarbeiten und Reisen überall aufgedrängt hat.

Ich habe mehrfach erwähnt, daß in unseren heimischen Gebirgen die Hochflächen sowie die Abhänge mit einer dicken Lehmschicht bedeckt sind, unter der das Grundgestein nur in den Wasserrissen zutage kommt und daß das anstehende Gestein an der Bodenbildung selbst keinen Anteil nimmt, oder doch nur in so geringem Maß, daß dieser auf die Eigenschaften des Bodens fast gar keinen Einfluß ausübt.

An dieser Überzeugung halte ich noch heute fest. Allein in letzterer Zeit habe ich an manchen Orten gefunden, daß die Bergabhänge kaum mit Lehm bedeckt waren, indes der Boden zum größten Teil aus Trümmern des Grundgesteines bestand, ein sog. Skelett-Boden war. Am auffälligsten war diese von der normalen abweichende Bodenbildung an den Abhängen der Hohen Tátra zu sehen.

In den Nordkarpathen sind die Gebirgszüge Kis-Fátra, Nagy-Fátra, Mátra, Bükk und der Eperjes-Tokajer Zug mit mächtigen Lehmschichten bekleidet. Auf den Höhenzügen zwischen den Tälern der Vág und der Nyitra reicht der Löß bis auf die Höhe von 800 m. In der Hohen Tátra hingegen finden wir an den Abhängen nur wenig feinkörnige Erde, die Hauptmasse besteht aus Steingeröll.

Ähnliches finden wir in anderen Ländern z. B. in Tirol. Die gegen das Etschtal abdachenden Berglehnen und die Hochflächen darüber sind, sowie in unseren Hochgebirgen, mit feinkörniger lehmiger Erde bedeckt; hingegen ist der Boden der gegen den Inn geneigten Abhänge steinig und zeigt nur wenig tonige Teile.

Gestützt auf die Erfahrungen, welche ich bei meinen Aufnahmsarbeiten in den Ostkarpathen gesammelt habe, bin ich imstande die Ursache dieser Erscheinung anzugeben.

In meinem vorjährigen Aufnahmsbericht habe darauf hingewiesen, daß in den Hochgebirgen von Bereg und Mármaros die Sphagnumkolonien immer nur unterhalb der Gipfel im Schatten der herrschenden Windrichtung anzutreffen sind, und daß die mit Vaccinum bewachsenen Abhänge alle nach Nord oder Nordost geneigt sind. Diese Erscheinung läßt sich auch mit dem Zug der staubbeladenen Luftströmungen in Ver-

bindung bringen. Den Flugstaub bringen vornämlich die Süd- und Süd-west-Winde, diese sind warme Winde, die, wenn sie an den Gebirgsketten in die Höhe gedrängt werden, sich abkühlen. Die schwebenden Staubkörner erleiden die Abkühlung schneller als die Luft und deren Wasserdunst setzt sich an die Körner als Tau an und fällt mit diesen teilweise zur Erde. Deshalb gelangt nur wenig Staub auf die andere Seite des Gebirges.

Auch in der Beschaffenheit der Wälder kommt die verschiedene Menge des an den entgegengesetzten Gebirgsabhängen niederfallenden Staubes in der Art der Waldungen zum Ausdruck. Auf den gegen Süd und Südwest geneigten Berglehnen besteht der Wald aus Buchen, an der Nordostseite herrscht die Fichte.

Daß die nach verschiedenen Himmelsrichtungen geneigten Berglehnen den Staubfall nicht in gleicher Menge empfangen, ist mir schon 1911 an den Rändern der Temeser Gebirge und ebenso in den Gebirgen von Ost-Serbien klar geworden. Noch augenfälliger ist diese Verschiedenheit in der Verteilung des Staubfalles im westlichen Ungarn, in den Komitaten Vas und Zala, wo ich sie bei meinen Aufnahmsarbeiten 1912 beobachtet habe. Als mir auch im Jahre 1913 in den nordöstlichen Karpathen die gleiche Erscheinung entgegen trat, mußte ich erkennen, daß dieselbe auf einem Naturgesetze beruht.

In der Hohen Tátra, sowie in den Gebirgen um Innsbruck ist dasselbe Naturgesetz giltig, wiewohl hier die räumliche Ausdehnung seiner Giltigkeit sich dadurch ungemein vergrößert.

Die von Süden kommenden staubbeladenen Luftströmungen müssen, ehe sie die Hohe Tátra erreichen, über die Niedere Tátra und das Erzgebirge von Gömör-Szepes hinstreichen, und da sie sich bei diesem Ansteigen abkühlen und den größten Teil des Staubes bereits absetzen, gelangen sie schon ziemlich staubarm in das obere Hernádtal.

Dem analog liegen die Verhältnisse in Tirol. Die staubbringenden Luftströmungen streichen von Süden her ohne Hindernis im Etschtal aufwärts, verlieren aber bereits auf diesem Wege einen guten Teil ihres Staubes. Nun müssen sie aber, um in das Inntal zu gelangen, noch Gebirgszüge von 2—3000 m Meereshöhe überschreiten und da diese neuere Steigung von 1000—1500 m eine starke Abkühlung herbeiführt, wird der noch mitgeführte Staub fast gänzlich niedergeschlagen. Darin liegt die Erklärung der Erscheinung, daß die Berge in Tirol im Norden der Ötztaler und Zillertaler Alpen kahl und steinig sind und Skelettböden haben, während die Gebirge südlich von dieser Linie viel besser bewachsen sind, da der reichliche Staubfall auf ihnen eine mächtigere und fruchtbarere Bodendecke geschaffen hat.

Gewiß erleidet dieses allgemeine Gesetz an manchen Orten je nach der geographischen Lage und der Reliefbildung vielerlei Abänderungen, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Um aber die praktische Wichtigkeit der erwähnten Erscheinung darzutun, will ich das Verhalten einiger Waldbäume zu der Größe des jährlichen Staubfalles besprechen.

Was die gemeine Kiefer, *Pinus silvestris* betrifft, so ist bekannt, daß sie einen Boden mit sehr geringem Gehalt an Kalk und Magnesia beansprucht; sie gedeiht am besten in einem an Mineralsalzen armen, ausgelaugten Boden. Gerät sie in einen an mineralischen Nährstoffen reichen Boden, so wird ihr Wachstum außerordentlich üppig, aber dabei wird ihr Holz so weich, daß schon ein geringer Schneedruck genügt die Äste abzubrechen. Bei Kiefern, welche auf sehr fruchtbarem Boden gewachsen sind, werden die Jahresringe der Stämme und der dickeren Äste so weit und lose, daß sie sich nach dem Fällen des Baumes von einander trennen und der innere Kern des Holzes aus der äußeren Hülle teleskopartig herausgezogen werden kann.

Wenn hingegen die Kiefer auf einem ihrer Natur entsprechenden Boden gewachsen ist, wird ihr Holz so dicht und die Jahresringe schliessen sich so eng aneinander, daß das Holz sich als Hartholz verwenden läßt, wie man denn z. B. aus den in Nordschweden gewachsenen Kiefern Bahnschwellen herstellt. Betrachtet man nun in Ungarn der Reihe nach die Orte, welche gut brauchbares Kiefernholz erzeugen, so wird man finden, daß sie den Anforderungen unseres Naturgesetzes in der Tat entsprechen: es sind sämtlich solche Orte, wohin die mit Staub beladenen Luftströmungen nur sozusagen in filtriertem Zustand gelangen können.

Die Kiefer ist der Waldbaum der Sandböden Galiziens und Russisch-Polens. In Ungarn reicht ihr Gebiet nur im Komitat Árva in die Gegend der Borisümpfe hinein. Längs dem Fluße Fekete-Árva und seiner Nebenwässer ist die Kiefer selbst auf tonigem Boden der Baum der natürlichen Wäldern. Südlich davon findet man noch im Morvatale Kieferwälder, weiterhin auch auf den Ausläufern der Alpen in den Tälern der Raab und ihrer Nebenflüsse, von Körmend bis zur Wasserscheide bei Lassnitz und bis zum Fuße des Wechselgebirges. Vereinzelte Kieferwaldungen, die aber vermutlich nicht ursprüngliche, sondern künstlich angelegte sind, finden sich auf Sandböden im Komitate Somogy. Die genannten Gegenden haben alle eine geographische Lage, welche den reichlichen Staubfall ausschließt, mindestens ist dieser geringer, als was der klimatischen Feuchtigkeit des Ortes entsprechen würde, um der Auslaugung des Bodens mit Erfolg entgegenwirken zu können.

Neben der Kiefer könnte man noch manchen anderen Waldbaum

nennen, z. B. unter den Laubbäumen *Quercus pedunculata*, welche gegen den Kalkgehalt im Boden sehr empfindlich ist, während die übrigen Eichenarten, besonders *Qu. lanuginosa*, auch in stark kalkigem Boden gedeihen.

Für jede Baumgattung habe ich den Boden und das Klima ihres Standortes in völliger Übereinstimmung mit meinen eben besprochenen Erfahrungen gefunden. Allein, schon in meinem Jahresbericht von 1912 habe ich es ausgesprochen und muß es hier abermals betonen, daß: *„die Bodenbeschaffenheit und die ursprüngliche Vegetation jedes einzelnen Ortes nicht so sehr von der Menge des darauf fallenden Staubes bestimmt wird, als vielmehr von dem Verhältnis, in dem diese Menge zu der klimatischen und pflanzenphysiologisch wirksamen Feuchtigkeit des Ortes steht.“* Je feuchter ein Ort, eine Gegend ist, umso mehr Staubfall ist nötig, damit der Boden unter der Wirkung der Feuchtigkeit nicht ganz ausgelaugt und unfruchtbar werde. Dieses Verhältnis erklärt uns den scheinbaren Widerspruch, daß es manche Sandgebiete gibt, deren Boden sehr reich an Basen ist und die deshalb sehr fruchtbar sind; sowie es anderseits bindige Lehmböden gibt, die arm und wenig fruchtbar sind, so daß sie aus Lösungen nicht nur Kalk, Magnesia und Kali, sondern auch noch Natron absorbieren. Daß ein Boden an größeren Gesteinsfragmenten und Geröllen reich ist, bedeutet nicht immer seine Armut an mineralischen Nährstoffen, während wiederum der große Tongehalt und der Mangel an groben Geröllen nicht immer ein Zeichen des Reichtums und der Fruchtbarkeit sind. Den Grad der natürlichen Fruchtbarkeit eines Bodens bestimmt unter normalen Verhältnissen immer das Maß, in welchem der durch Auslaugung verursachte Verlust durch den jährlichen Staubfall ersetzt wird.

In landwirtschaftlichem Sinn wird in der Regel nur der Boden als fruchtbar bezeichnet, der guten Weizen hervorbringt; für arm und teilweise unfruchtbar gilt ein Boden, wenn er sich zum Getreidebau ungünstig verhält. Und doch gibt es viele Böden, welche, wenn sie auch für die Halmfrüchte ungeeignet sind, doch bei anderweitiger landwirtschaftlicher Ausnützung sich ausgezeichnet bewähren, so z. B. für den Anbau von Grünfutter, wo es nur darauf ankommt, möglichst viel grünes Pflanzenmaterial zu erzeugen und einzubringen, ohne die Samenreife erwarten zu müssen. Im Auslande hatte ich Gelegenheit mehrere große Wirtschaften zu sehen, in denen ausschließlich nur Futter angebaut wird. Aber auch in Ungarn kenne ich schon eine Ökonomie, in welcher Futterpflanzen das Hauptprodukt sind: es ist dies die Wirtschaft der kgl. ungar. landwirtschaftlichen Schule in Verecke und dem Leiter dieser Anstalt, Herrn PAUL RÁTZ gebührt das Verdienst, daß dort, wo

früher nur 2—4 Meterzentner Hafer auf dem Katastraljoch geerntet und 4—6 Meterzentner Heu auf den natürlichen Wiesen eingebracht wurden, jetzt durch künstlichen Futterbau auf dem Joch 94 Zentner gemäht werden. Auf diese Tatsache hinzuweisen erachte ich für notwendig, da die Böden bei Verecke genau mit der unteren und oberen Csík identisch sind.

Die Bodentypen des oberen Olttales.

Der Boden, welcher die Abhänge und die Hochflächen der Südkarpathen, sowie die anschliessenden Täler bedeckt, hat sich in der jüngsten geologischen Epoche gebildet; er ist vom selben Alter wie die Lößablagerungen, welche die großen ungarischen Niederungen und die sie umgebenden Höhenzüge bedecken. Die Erde, aus welcher die Böden jener Gegend hervorgegangen sind, ist, da sie aus Flugstaub entstanden ist, äußerst feinkörnig und dort, wo sie starker Auslaugung unterworfen war, zu einen sehr tonigen und bindigen Boden geworden.

Dieser tonige Boden bedeckt die ganze Gegend gleichmäßig auf Berg und Tal. Selbst auf den Plateaus der Hochgebirge ist die tonige Bodendecke ziemlich mächtig, so daß nur die Felsblöcke und Riffe auf den Gipfeln und den steilen Abhängen zutage treten.

So mannigfaltig auch die petrographische Beschaffenheit des felsigen Untergrundes ist, zeigt die Bodendecke demgegenüber eine große Homogenität. Die Variationen innerhalb der Bodentypen stehen in keiner Beziehung zu der Verschiedenheit des Untergrundes, sondern sind vom orographischen Relief und der geographischen Lage des Ortes abhängig.

Das Tal des Oltflußes besteht aus einer Reihe von Becken, die durch schmale Talfurchen und Engpässe mit einander in Verbindung stehen.

Das nördlichste Becken besteht aus zwei Teilen, dem Becken von Ober- und dem von Unter-Csík. Aus letzterem tritt die Olt in das große Becken von Háromszék, welches wieder mit der Bárcaság (Burzenland) genannten Ebene des Komitates Brassó zusammenhängt. Zwischen den Bodentypen dieser beiden Ebenen herrscht eine große Verschiedenheit, die mit den Verschiedenheiten ihrer Höhenlage und ihres davon abhängigen Klimas in keinem Verhältnis steht. Die Verschiedenheit des Klimas kommt hier schon in der Beschaffenheit der natürlichen Pflanzendecke zum klaren Ausdruck. Der Boden in der Ebene Bárcaság, sowie jener der die umgebenden Bergen bedeckt, reiht sich in den Typus der braunen Waldböden ein; die Baumart der nachstehenden Wälder ist die Rotbuche und nur auf dem Grunde der engen Täler wird sie teilweise durch die Hainbuche ersetzt. Sowie wir das etwa 9 Kilometer lange schmale Tal

zwischen Bükszád und Tusnád-Ujfalu überschreiten, gelangen wir in ein anderes Becken, dessen Boden einem ganz verschiedenen Typus angehört. Der Unterschied in der Seehöhe beider Becken (Háromszék 500 m, Csík 600 m) genügt nicht um die klimatische Verschiedenheit derselben zu erklären. Das auffallend kühle Klima der Csík erklärt sich nur aus der völlig eingeschlossenen Lage des Beckens. Denn einerseits ist es sowohl von der Mezőség als vom Bárcabecken durch hohe Gebirgszüge getrennt, andererseits ist das Olttal bei Tusnád eine so enge Schlucht, daß durch diese der Abfluß der von den Gebirgen in das Becken kommenden kalten Luft nur unvollkommen vor sich geht.

Im Komitate Bereg treffen wir, was die geographische Lage und die Kälte des Klimas betrifft, im Becken von Verecke das Gegenbild des Csíker Beckens.

Das längliche Becken der Csík erstreckt sich von Süd nach Nord. Die gegen das Becken geneigten Abhänge haben, je nach ihrer Lage, verschiedene Böden. Auf den nach West geneigten ist der Boden besser als auf den östlich abfallenden. Auffallend ist auch der Umstand, daß die Böden der Unter-Csík viel mehr Anzeichen von Auslaugung aufweisen als in der Ober-Csík, obgleich sie mehr im Süden liegen.

Die Ursache der klimatischen Verschiedenheiten beider Becken ist in der Konfiguration der sie umgebenden Gebirgszüge zu suchen. Je mehr ein Becken von Gebirgen eingeschlossen ist und je höher letztere aufragen, umso kälter und feuchter ist sein Klima und umso mehr ist sein Boden der Auslaugung unterworfen. Wenn hingegen ein Becken mit der Tiefebene oder dem Hügellande der Mezőség durch breite Täler, oder niedrige Sättel zusammenhängt, so ist sein Klima trockener und sein Boden fruchtbarer. Auch dafür kann ich ein Beispiel anführen.

Das Becken von Kassa steht mit der großen Tiefebene durch ein 70 Km langes, aber recht breites Tal in Verbindung, und es läßt sich denn auch nachweisen, daß der Steppenboden und seine Vegetation bis Kassa, bis an den Fuß der hohen Gebirge reichen.

Auf meinem Aufnahmsgebiete finden sich innerhalb der Bodenzonen mehrere Bodentypen inselartig, aber nur in geringer Ausdehnung ausgebildet.

Schwarzer Steppenboden ist im Becken der Ober-Csík auf den von Csíkszereda östlich liegenden Abhängen typisch anzutreffen. Allein die Entstehung dieses Typus ist hier ein Resultat menschlicher Arbeit. Das betreffende Gebiet wird seit Menschengedenken als Weideland benützt und so jede Bewaldung verhindert. Aus Berechnung und Erfahrung wissen wir, daß jeder Waldboden im Verlaufe von 3—400 Jahren zu Steppenboden wird, wenn der Mensch seine Baum- und Strauchvegeta-

tion unausgesetzt rodet und dagegen das Gedeihen der Grasvegetation begünstigt. Der schwarze Steppenboden hat jedoch hier keine große Verbreitung, da er auf die Nachbarschaft der von altersher bestehenden Wohnstätten beschränkt ist.

Der braune Steppenboden hat eine weit größere Ausdehnung. Der größte Teil der Bárcaság gehört diesem Typus an, nur einzelne feuchte und wasserreiche Gebiete bilden Inseln darin. Auch dieser Typus ist durch menschliche Tätigkeit zustande gekommen. Ursprünglich hatte auch die Bárcaság einen Waldbestand, der auf teils braunem, teils grauem Boden fußte. Rodung der Wälder, Ableitung der Gewässer und Feldbau haben diese Böden zum großen Teil in künstliche Steppenböden umgewandelt. Auf den ältesten Rodungen ist der Boden schon ganz umgewandelt, die Orte der jüngsten Rodungen sind jedoch noch immer an ihrem hellfarbigen, 1—$1^1/_2$% Humus enthaltenden Boden zu erkennen. Der typische braune Boden hat 3—4% Humus.

Rendzina hat sich unmittelbar bei der Stadt Brassó auf Kalkschotter gebildet. Die Verbreitung dieser Art Böden ist jedoch keine große, da sie an den Kalkschotter gebunden ist, den sie bedeckt. Natürlich zieht sie sich von unten auch auf den Mühlenberg bei der Stadt hinauf.

Torflager und Niederungsmoore. Der Grund des Csiktales ist mit Torf bedeckt. Die zutage liegende Torfschicht besteht aus dem Wurzelgeflecht von Rohr und Schilf. Über die Tiefe des Torfes und die Beschaffenheit seiner unteren Lagen konnte ich in diesem Jahre noch keinen Aufschluß erlangen. Herr Sektionsgeologe Dr. G. László bespricht die Torfbildungen im Olttale ausführlich in seinem Werke über die ungarischen Torflager.

Ein typisches Hochmoor findet sich am Rande des Skt. Anna-See's oberhalb Tusnád. Auf diesem Moor ist Sphagnummoos noch lebend zu sehen.

Landwirtschaftliche Folgerungen.

Das Klima meines Aufnahmsgebietes ist sehr wechselvoll. In der Ebene der Bárcaság gedeihen Halmfrüchte und Mais noch gut, in den nördlicheren Becken schon weit schwerer. Dabei kann man aber die Böden dieser oberen Täler durchaus nicht schlecht nennen; im Gegenteil, für gewisse Zweige der Landwirtschaft eignen sich die Gebirgsböden, gerade wegen des dort herrschenden feuchtem Klima, besser als die der Bárcaság.

So zum Beispiel in der Csik. In den Augen eines Landwirtes der Tiefebene würde der Boden der Csik nichts weniger als fruchtbar gelten

und doch könnte man ihm durch eine seinem Klima angepasste Bewirtschaftung ebenso große Erträgnisse abgewinnen, als dem schwarzen Boden der Tiefebene. Dies kann ich durch ein naheliegendes Beispiel aus Ungarn beweisen. Ich habe schon erwähnt, daß das Klima und der Boden der Csík dem des Latorczatales bei Verecke sehr ähnlich ist, nur daß hier das Klima noch rauher ist, so daß auf den hochgelegenen Ackerböden nur noch Hafer gedeiht und auch dieser nicht mehr als 2—6 Meterzentner auf dem Joch liefert. Herr Paul Rátz, Leiter der landwirtschaftlichen Schule in Verecke, begann die Ökonomie dieser Anstalt auf neuer Basis umzugestalten, indem er den Körnerbau gänzlich aufgab und rein nur Futterpflanzen baute. Dieser Versuch war von Erfolg gekrönt, denn dort, wo die Wiesen bisher auf dem Joch nur 4—9 Meterzentner Heu gaben, erreichte er durch Anbau von Futterpflanzen und Gräsern eine Ernte von 90—94 Meterzentner pro Joch. Die ganze Bodenmelioration bestand einfach daraus, daß er das Edaphon des Bodens verbesserte, indem er dort, wo früher die für die Waldflora nützlichen Mikroorganismen vorherrschen, durch Gründüngung und Bodenimpfung die Mikroorganismen der landwirtschaftlichen Vegetation einführte und vermehrte.

Nach dem Gesagten erkennt man, daß in der Landwirtschaft die Beobachtung und Ausbeutung der Naturverhältnisse oft größeren Nutzen hervorbringt, als die nach den genauesten Regeln der Bodenbearbeitung und Düngung ausgeführte Anbau solcher Kulturpflanzen, denen das Klima des Ortes nicht entspricht. Die Natur zu studieren, zu erkennen und den landwirtschaftlichen Betrieb den gegebenen Naturverhältnissen anzupassen: dies allein ist der Weg zu künftigem Gelingen.

D) *Berichte aus dem chemischen Laboratorium.*

1. Bericht über die Arbeiten im Jahre 1914.

Von Dr. KOLOMAN EMSZT.

Meine Aufgabe in diesem Jahre war die Aufarbeitung der Aufnahmsmaterialien; ich führte zahlreiche Untersuchungen durch, von welchen ich die wichtigsten in diesem Berichte mitteile. Außerdem beendigte ich die letzte Partie der zur monographischen Beschreibung des Kodru-Gebirges gehörigen Studie über die Gesteine. Die Resultate der chemischen Untersuchung dieser Gesteine werde ich sodann in diesem Werke gemeinschaftlich mit meinem Kollegen PAUL ROZLOZSNIK mitteilen.

I. Gesteinsanalysen.

1. *Kalkstein.* Fundort: Uj-Sinka (Kom. Fogaras).

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	54·97	Gewt.
MgO	1·59	„
CO_2	43·47	„
SiO_2	0·89	„
Zusammen:	100·92	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·739.

2. *Kalkstein.* Fundort: Havasrekettye (Kom. Bihar). Gesammelt von Dr. MORITZ V. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	55·82	Gewt.
CO_2	42·99	„
SiO_2	0·83	„
Zusammen:	99·64	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·681.

3. *Quellwasserkalk.* Fundort: Nyitrafő (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. Julius Vigh.

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	42·93	Gewt.
MgO	1·21	„
Fe_2O_3	1·60	„
Al_2O_3	1·06	„
CO_2	35·37	„
SiO_2	17·93	„
Zusammen:	100·10	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·641.

4. *Bituminöser Dolomit.* Fundort: Felső-Attrak (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. Stefan Ferenczi.

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	31·15	Gewt.
MgO	21·22	„
Al_2O_3	0·56	„
CO_2	47·48	„
C (als Bitumen)	0·04	„
SiO_2	0·18	„
Zusammen:	100·63	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·896.

5. *Eisenschüssiger Kalkstein.* Fundort: Nekézseny (Kom. Borsod). Gesammelt von Dr. Zoltán Schréter.

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	52·27	Gewt.
MgO	0·69	„
Fe_2O_3	4·30	„
CO_2	41·61	„
SiO_2	0·85	„
Zusammen:	99·72	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·731.

6. *Eisenschüssiger Kalkstein.* Fundort: Nekézseny (Kom. Borsod). Gesammelt von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

100 Gewichtsteile enthalten:

CaO	50·37	Gewt.
MgO	2·19	„
Fe_2O_3	3·67	„
CO_2	42·25	„
SiO_2	0·97	„
Zusammen:	99·45	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·729.

7. *Aplit.* Fundort: Galgóc (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. STEFAN FERENCZI.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	77·50	Gewt.
Fe_2O_3	0·30	„
Al_2O_3	13·68	„
CaO	0·42	„
MgO	0·24	„
K_2O	3·40	„
Na_2O	5·18	„
Glühverlust	0·17	„
Zusammen:	100·89	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·674.

8. *Biotit-Granit.* Fundort: Galgóc (Kom. Nyitra). Gesammelt von Dr. STEFAN FERENCZI.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	65·41	Gewt.
TiO_2	0·39	„
FeO	0·50	„
Fe_2O_3	3·65	„
Al_2O_3	16·73	„
MnO	0·05	„
CaO	2·69	„
MgO	2·01	„
K_2O	2·16	„
Na_2O	3·61	„
P_2O_5	0·38	„
Glühverlust	2·84	„
Zusammen:	100·42	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·703.

9. *Rhyolit.* Fundort: Nagybánya (Kom. Szatmár). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	66·22	Gewt.
TiO_2	0·37	„
FeO	0·33	„
Fe_2O_3	5·29	„
MnO	0·01	„
Al_2O_3	15·58	„
CaO	0·27	„
MgO	0·17	„
K_2O	10·02	„
Na_2O	0·39	„
P_2O_5	0·07	„
Glühverlust	1·05	„
Zusammen:	99·77	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·607.

10. *Rhyolit.* Fundort: Nagybánya (Kom. Szatmár). Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	63·51	Gewt.
TiO_2	0·42	„
FeO	1·00	„
Fe_2O_3	4·05	„
Al_2O_3	17·73	„
MnO	0·04	„
CaO	Spuren	
MgO	0·42	Gewt.
K_2O	9·81	„
Na_2O	0·59	„
P_2O_5	Spuren	
Glühverlust	2·05	Gewt.
Zusammen:	99·62	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·539.

11. *Pyroxenandesit.* Fundort: Nagybánya (Kom. Szatmár). Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	56·89	Gewt.
TiO_2	0·51	„
FeO	1·52	„
Fe_2O_3	6·28	„
MnO	0·05	„
Al_2O_3	18·13	„
CaO	7·54	„
MgO	4·28	„
K_2O	1·10	„
Na_2O	2·18	„
Glühverlust	2·24	„
Zusammen:	100·72	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·749.

12. *Quarziger Pyroxenandesit.* Fundort: Nagybánya, E-liches Ende des Morgórückens. Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	57·75	Gewt.
TiO_2	0·52	„
FeO	2·18	„
Fe_2O_3	4·37	„
MnO	0·06	„
Al_2O_3	17·45	„
CaO	7·52	„
MgO	1·40	„
K_2O	1·25	„
Na_2O	2·61	„
P_2O_5	Spuren	
Glühverlust	4·70	Gewt.
Zusammen:	99·81	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·582.

13. *Pyroxenandesit.* Fundort: Pálháza, Somhegy (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	59·89	Gewt.
TiO_2	0·46	„
FeO	5·14	„
Fe_2O_3	1·27	„
MnO	0·05	„
Al_2O_3	18·86	„
CaO	6·12	„
MgO	4·00	„
K_2O	1·47	„
Na_2O	2·61	„
P_2O_5	Spuren	
Glühverlust	0·91	Gewt.
Zusammen:	100·78	Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·673.

14. *Rhyolit.* Fundort: Pálháza, zwischen Kis- und Nagyhuta (Kom. Abauj-Torna).

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	75·89 Gewt.
TiO_2	0·31 „
FeO	0·69 „
Fe_2O_3	0·72 „
MnO	Spuren
Al_2O_3	13·42 Gewt.
CaO	0·85 „
MgO	Spuren
K_2O	3·86 Gewt.
Na_2O	3·30 „
P_2O_5	Spuren
Glühverlust	0·72 Gewt.
Zusammen:	99·76 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·428.

15. *Pyroxenhaltiger Rhyolit.* Fundort: Pálháza, Szárhegy (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. PÁLFY.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	65·72 Gewt.
TiO_2	Spuren
FeO	2·87 Gewt.
Fe_2O_3	0·21 „
MnO	Spuren
Al_2O_3	17·75 Gewt.
CaO	3·61 „
MgO	1·09 „
K_2O	2·42 „
Na_2O	2·90 „
P_2O_5	Spuren
Glühverlust	2·87 Gewt.
Zusammen:	99·44 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·125.

16. *Rhyolit.* Fundort: Pálháza, Vadásztető (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	75·29 Gewt.
TiO_2	Spuren
FeO	0·62 Gewt.
Fe_2O_3	1·03 „
MnO	Spuren
Al_2O_3	13·42 Gewt.
CaO	1·16 „
MgO	Spuren
K_2O	3·65 Gewt.
Na_2O	3·37 „
P_2O_5	Spuren
Glühverlust	1·25 Gewt.
Zusammen:	99·79 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·388.

17. *Perlit.* Fundort: Pálháza, N-licher Fuß des Somogyhegy (Kom. Abauj). Gesammelt von Dr. M. v. Pálfy.

100 Gewichtsteile enthalten:

SiO_2	73·55 Gewt.
TiO_2	0·05 „
FeO	0·57 „
Fe_2O_3	0·84 „
MnO	Spuren
Al_2O_3	13·23 Gewt.
CaO	1·13 „
MgO	0·08 „
K_2O	3·56 „
Na_2O	3·27 „
P_2O_5	Spuren
Glühverlust	3·44 Gewt.
Zusammen:	99·72 Gewt.

Spezifisches Gewicht: 2·278.

II. Kohlenuntersuchungen.

1. *Steinkohle* (untermediterran). Fundort: Lipta-Gerge (Kom. Nógrád). Gesammelt von Dr. ZOLTÁN SCHRÉTER.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	54·84	Gewt.
H	3·93	„
O	22·66	„
N	1·61	„
S	1·10	„
H_2O	9·59	„
Asche	6·27	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4853 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 4731 Kalorien.

2. *Lignit.* Fundort: Zwischen Bujánháza und Terep (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	59·50	Gewt.
H	5·38	„
O	27·49	„
N	1·26	„
S	0·89	„
H_2O	2·80	„
Asche	2·68	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 5483 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 5390 Kalorien.

3. *Lignit* (pannonische Schichten). Fundort: Komorzán (Kom. Szatmár). Gesammelt von Paul Rozlozsnik.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	31·32	Gewt.
H	2·03	„
O	11·71	„
N	0·54	„
S	1·14	„
H_2O	4·71	„
Asche	48·55	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 2885 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 2790 Kalorien.

4. *Lignit* (pannonisch). Fundort: Nagy-Tartolc (Kom. Szatmár). Gesammelt von Paul Rozlozsnik.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	45·06	Gewt.
H	3·56	„
O	21·24	„
N	1·52	„
S	1·16	„
H_2O	9·86	„
Asche	17·60	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 3851 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 3891 Kalorien.

5. *Lignit* (pannonisch). Fundort: Terep (Kom. Szatmár). Gesammelt von Paul Rozlozsnik.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	50·05	Gewt.
H	4·07	„
O	19·46	„
N	1·33	„
S	1·80	„
H_2O	10·42	„
Asche	12·87	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 3811 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 3702 Kalorien.

6. *Braunkohle* (Untermediterran). Fundort: Karancskeszi (Kom. Szatmár). Gesammelt von Paul Rozlozsnik.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	52·01	Gewt.
H	4·30	„
O	26·04	„
N	1·38	„
S	1·54	„
H_2O	9·91	„
Asche	4·82	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4571 Kalorien
Berechneter Heizwert = 4495 Kalorien.

7. *Lignit* (Mediterran). Fundort: Rábakút (Kom. Bereg). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	38·89	Gewt.
H	3·62	„
O	18·08	„
N	1·09	„
S	1·35	„
H_2O	9·20	„
Asche	27·77	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 3597 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 3522 Kalorien.

8. *Lignit* (pannonisch). Fundort: Terep (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	54·37	Gewt.
H	4·19	„
O	19·44	„
N	1·24	„
S	1·13	„
H_2O	12·03	„
Asche	7·60	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4948 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 4867 Kalorien.

9. *Lignit* (pannonische Schichten). Fundort: Avasfelsőfalu (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	53·29	Gewt.
H	3·89	„
O	23·48	„
N	1·35	„
S	1·77	„
H_2O	9·41	„
Asche	6·81	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 4511 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 4582 Kalorien.

10. *Glanz-Braunkohle* (sarmatische Schichten). Fundort: Komorzán (Kom. Szatmár). Gesammelt von PAUL ROZLOZSNIK.

100 Gewichtsteile enthalten:

C	65·00	Gewt.
H	4·25	„
O	13·90	„
N	1·44	„
S	2·50	„
H_2O	7·24	„
Asche	5·67	„
Zusammen:	100·00	Gewt.

Experimentell ermittelter Heizwert = 6110 Kalorien.
Berechneter Heizwert = 6014 Kalorien.

III. Wasseranalysen.

Analyse des Bitterwassers von Tömörd-Puszta. Gesammelt von Dr. THEODOR KORMOS.

Probe No. I.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+ . . .	0·0230 gr.
Natrium	„	Na^+ . . .	3·7242 „
Calcium	„	Ca^{++} . .	0·2332 „
Magnesium	„	Mg^{++} . .	3·7868 „
Chlor	„	Cl^- . . .	0·8331 „
Hydrokohlens.	„	HCO_3^- . .	0·6967 „
Schwefelsäure	„	SO_4^{--} . .	21·6493 „
Kieselsäure	„	H_2SiO_3 . .	0·0374 „
		Zusammen:	30·9837 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium K^+	0·12 %
Natrium Na^+ . . .	33·35 „
½ Calcium Ca^{++} . .	2·39 „
½ Magnesium Mg^{++}	64·14 „
Zusammen:	100·00 %

Chlor Cl^-	4·84 %
½ Schwefelsäure SO_4^{--}	92·81 „
Hydrokohlensäure HCO_3^-	2·35 „
Zusammen:	100·00 %

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0·0588 gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$ . . .	0·9101 „
Natriumchlorid $NaCl$	1·3732 „
Natriumsulfat Na_2SO_4	9·0696 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·7922 „
Magnesiumsulfat $MgSO_4$	18·7424 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0374 „
Zusammen:	30·9837 gr.

Zur Oxydation organischer Substanzen verbrauchte Menge von O in 1000 gr. Wasser = 0·00056 mgr.

Freie Kohlensäure in 1 l Wasser = 15·54 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·719° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 8·60 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\varkappa = 0{\cdot}01908 \frac{1}{\Omega\ cm}$

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1·02955.

Probe No. II.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+	0·0266 gr.
Natrium	„	Na^+	4·8419 „
Calcium	„	Ca^{++}	0·2496 „
Magnesium	„	Mg^{++}	3·8990 „
Chlor	„	Cl^-	0·8116 „
Hydrokohlens.	„	HCO_3^-	0·4033 „
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	24·7259 „
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	0·0075 „
		Zusammen:	34·9653 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

Kalium K^+	0·12 %
Natrium Na^+	38·68 „
½ Calcium Ca^{++}	2·29 „
½ Magnesium Mg^{++}	58·91 „
Zusammen:	100·00 %

Chlor Cl^-	4·20 %
Hydrokohlensäure HCO_3^-	1·22 „
Schwefelsäure SO_4^{--}	94·58 „
Zusammen:	100·00 %

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0·0681 gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	0·4982 „
Natriumchlorid $NaCl$	1·3379 „
Natriumsulfat Na_2SO_4	12·9064 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·8479 „
Magnesiumsulfat $MgSO_4$	19·2993 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0075 „
Zusammen:	34·9653 gr.

Zur Oxydation organischer Substanzen verbrauchte Menge von O in 1000 gr. Wasser = 0·00048 mgr.

Freie Kohlensäure in 1000 gr. Wasser = 9·99 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·8909° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 10·78 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\varkappa$ = 0·02304 $\frac{1}{\Omega\ cm}$

Spezifisches Gewicht des Wassers = 1·0333.

Auf Grund der Analysendaten kann ich sowohl das mit I als auch das mit II bezeichnete Wasser als Bitterwasser guter Qualität qualifizieren. Die Menge der organischen Substanzen übersteigt mit Rücksicht darauf, daß jedes Bitterwasser nicht ein Tiefen-, sondern vielmehr ein Grundwasser ist und durch die Auslaugung des im Boden enthaltenen Bittersalzes entstanden ist, nicht die bei solchen Wässern zulässige Grenze und fehlen hier völlig Ammoniak, sowie Nitrit und Nitrat, aus deren Gegenwart man auf verwesende organische Substanzen schließen könnte.

Analyse der Thermalquellen von Bajmóc (Kom. Nyitra).

1. *Chemische Analyse der Hauptquelle:*

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^{+} . . .	0·0045 gr.
Natrium	„	Na^{+} . . .	0·0207 „
Calcium	„	Ca^{++} . .	0·1061 „
Magnesium	„	Mg^{++} . .	0·0040 „
Eisen	„	Fe^{++} . .	Spuren
Mangan	„	Mn^{++} . .	Spuren
Chlor	„	Cl^{-} . . .	0·0031 „
Hydrokohlens.	„	HCO_3^{-} . .	0·2330 „
Schwefelsäure	„	SO_4^{--} . .	0·1222 „
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$.	0·0027 „
Phosphorsäure	„	PO_4^{--} . .	0·0001 „
Kieselsäure	„	H_2SiO_3 . .	0·0350 „
		Zusammen:	0·5314 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^{+}	1·75 %	Cl^{-}	1·33 %
Na^{+}	13·73 „	HCO_3^{-}	58·07 „
$^1/_2\,Ca^{++}$	79·50 „	$^1/_2\,SO_4^{--}$	38·80 „
$^1/_2\,Mg^{++}$	5·02 „	$^1/_3\,BO_3^{---}$	1·75 „
Zusammen:	100·00 %	$^1/_3\,PO_4$	0·05 „
		Zusammen:	100·00 %

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Salz	Gramm
Natriumhydrokarbonat $NaHCO_3$ . . .	0·0683 gr.
Kaliumhydrokarbonat $KHCO_3$	0·0115 „
Calciumhydrokarbonat $Ca(HCO_3)_2$ . .	0·2067 „
Magnesiumhydrokarbonat $Mg(HCO_3)_2$.	0·0240 „
Natriumchlorid $NaCl$	0·0051 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·1731 „
Calciumborat CaB_4O_7	0·0075 „
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	0·0002 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0350 „
Zusammen:	0·5314 gr.

Freie Kohlensäure in 1 l Wasser = $188{\cdot}4^3$ = 0·2882 gr.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·032° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0·387 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\varkappa = 0{\cdot}000667$.

Radioaktivität des Wassers in einem Liter $\frac{1}{\Omega\,\text{cm}}$ Wasser: 0·82 Milligramm radium secundum.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1·00033.

2. *Kalte Quelle von Kert.*

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+ . . .	0·0074 gr.
Natrium	„	Na^+. . .	0·0188 „
Lithium	„	Li^+ . . .	0·0001 „
Calcium	„	Ca^{++} . .	0·1046 „
Magnesium	„	Mg^{++} . .	0·0364 „
Eisen	„	Fe^{++} . .	0·0003 „
Aluminium	„	Al^{+++} .	0·0001 „
Chlor	„	Cl^- . . .	0·0024 „
Hydroxyl	„	OH^- . .	0·0002 „
Hydrokohlens.	„	HCO_3^- . .	0·4489 „
Schwefelsäure	„	SO_4^{--} . .	0·0848 „
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$.	0·0042 „
Phosphorsäure	„	PO_4^{--} . .	0·0002 „
Kieselsäure	„	H_2SiO_3 . .	0·0282 „
		Zusammen:	0·7366 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	2·04 %	Cl^-	0·72 %
Na^+	8·82 „	OH^-	0·11 „
Li^+	0·15 „	HCO_3^-	79·45 „
Ca^{++}	56·36 „	SO_4^{--}	19·08 „
Mg^{++}	32·40 „	PO_4^{--}	0·07 „
Fe^{++}	0·12 „	$B_2O_3^{---}$	0·57 „
Al^{+++}	0·11 „	Zusammen:	100·00 %
Zusammen:	100·00 %		

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0·0189 gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	0·0630 „
Lithiumhydrocarbonat $LiHCO_3$	0·0009 „
Calciumhydrocarbonat $Ca(HCO_3)_2$	0·2752 „
Magnesiumhydrocarbonat $Mg(HCO_3)_2$	0·2196 „
Eisenhydrocarbonat $Fe(HCO_3)_2$	0·0009 „
Natriumchlorid $NaCl$	0·0039 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·1202 „
Calciumborat CaB_4O_7	0·0052 „
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	0·0003 „
Aluminiumhydroxid $Al_2(OH)_6$	0·0003 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0282 „
Zusammen:	0·7366 gr.

Freie Kohlensäure CO_2 = 0·1804 gr. = 117·9 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·0332° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0·401 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\varkappa = 0{\cdot}0006186 \frac{1}{\Omega\ cm}$

Radioaktivität des Wassers in einem Liter Wasser = 0·72 Milligramm radium secundum.

Temperatur des Quellenwassers: 28·5° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 24·3° C.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1·000692.

3. *Warme Quelle von Kert.*

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^{+}	0·0043 gr.
Natrium	„	Na^{+}	0·0209 „
Lithium	„	Li^{+}	0·0001 „
Calcium	„	Ca^{++}	0·1130 „
Magnesium	„	Mg^{++}	0·0327 „
Eisen	„	Fe^{++}	0·0001 „
Aluminium	„	Al^{+++}	0·0002 „
Chlor	„	Cl^{-}	0·0022 „
Hydroxyl	„	OH^{-}	0·0004 „
Hydrokohlens.	„	HCO_3^{-}	0·4156 „
Schwefelsäure	„	SO_4^{--}	0·1173 „
Phosphorsäure	„	PO_4^{--}	0·0003 „
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$	0·0023 „
Kieselsäure	„	H_2SiO_3	0·0384 „
		Zusammen:	0·7478 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^{+}	1·17 %	Cl^{-}	0·68 %
Na^{+}	9·68 „	OH^{-}	0·22 „
Li^{+}	0·15 „	HCO_3^{-}	72·62 „
Ca^{++}	60·10 „	SO_4^{--}	26·02 „
Mg^{++}	28·65 „	PO_4^{--}	0·10 „
Fe^{++}	0·03 „	$B_2O_3^{---}$	0·36 „
Al^{+++}	0·22 „	Zusammen:	100·00 %
Zusammen:	100·00 %		

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0·0109 gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$	0·0709 „
Lithiumhydrocarbonat $LiHCO_3$	0·0009 „
Calciumhydrocarbonat $Ca(HCO_3)_2$	0·2554 „
Magnesiumhydrocarbonat $Mg(HCO_3)_2$	0·1968 „
Eisenhydrocarbonat $Fe(HCO_3)_2$	0·0003 „
Natriumchlorid $NaCl$	0·0037 „
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·1662 „
Calciumborat CaB_4O_7	0·0033 „
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	0·0005 „
Aluminiumhydroxid $Al_2(OH)_6$	0·0005 „
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0384 „
Zusammen:	0·7478 gr.

Freie Kohlensäure = 0·1306 gr. = 85·4 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·0365° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0·441 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\varkappa = 0{\cdot}0006796 \frac{1}{\Omega\ \mathrm{cm}}$

Radioaktivität des Wassers in einem Liter Wasser = 0·55 Milligramm radium secundum.

Temperatur des Quellenwassers: 38·3° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 19·7° C.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1·000708.

4. *Jesero-Teich.*

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kalium	Ion	K^+ . . .	0·0044 gr.
Natrium	„	Na^+. . .	0·0210 „
Lithium	„	Li^+ . . .	0·0001 „
Calcium	„	Ca^{++} . .	0·1088 „
Magnesium	„	Mg^{++} . .	0·0341 „
Eisen	„	Fe^{++} . .	0·0005 „
Aluminium	„	Al^{+++} .	0·0003 „
Chlor	„	Cl^- . . .	0·0029 „
Hydroxyl	„	OH^- . .	0·0005 „
Hydrokohlens.	„	HCO_3^- . .	0·4042 „
Schwefelsäure	„	SO_4^{--} . .	0·1211 „
Phosphorsäure	„	PO_4^{--} . .	0·0004 „
Borsäure	„	$B_2O_3^{---}$.	0·0038 „
Kieselsäure	„	H_2SiO_3 . .	0·0338 „
		Zusammen:	0·7359 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

K^+	1·20 %	Cl^-	0·87 %
Na^+	9·78 „	OH^-	0·35 „
Li^+	0·15 „	HCO_3^-	71·12 „
Ca^{++}	58·27 „	SO_4^{--}.	27·02 „
Mg^{++}.	30·07 „	PO_4^{--}.	0·12 „
Fe^{++}	0·18 „	$B_2O_3^{---}$.	0·52 „
Al^{+++}	0·35 „	Zusammen:	100·00 %
Zusammen:	100·00 %		

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

Kaliumhydrocarbonat $KHCO_3$	0·0112	gr.
Natriumhydrocarbonat $NaHCO_3$ . . .	0·0698	„
Lithiumhydrocarbonat $LiHCO_3$ . . .	0·0009	„
Calciumhydrocarbonat $Ca(HCO_3)_2$ . .	0·2312	„
Magnesiumhydrocarbonat $Mg(HCO_3)_2$.	0·2051	„
Eisenhydrocarbonat $Fe(HCO_3)_2$ . . .	0·0015	„
Natriumchlorid $NaCl$	0·0047	„
Calciumsulfat $CaSO_4$	0·1716	„
Calciumborat CaB_4O_7	0·0047	„
Calciumphosphat $Ca_3(PO_4)_2$	0·0006	„
Aluminiumhydroxid $Al_2(OH)_6$	0·0008	„
Kieselsäure H_2SiO_3	0·0338	„
Zusammen:	0·7359	gr.

Freie Kohlensäure = 0·1883 gr. = 123·1 cm³.

Sinken des Gefrierpunktes = 0·0312° C.

Osmotischer Druck der im Wasser gelösten Substanzen = 0·400 Atmosph.

Elektrische Leitungsfähigkeit des Wassers bei 18° C: $\varkappa$ = 0·0006173 $\frac{1}{\Omega \text{ cm}}$

Temperatur des Quellenwassers: 43·6° C, bei gleichzeitiger Lufttemperatur von 23·3° C.

Spezifisches Gewicht des Wassers bei 18° C = 1·000692.

2. Bericht aus dem chemischen Laboratorium der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

Von Dr. Béla v. Horváth.

(6. Bericht.)

I. Gesteinsanalysen.

1. *Kalkmergel* aus Köpecz, Zörniczpatak (Kom. Háromszék). Bezeichnung: Cardinien führender Ton (auch mit Blattabdrücken).

Zur Analyse übergeben von Direktor Prof. Dr. Ludwig v. Lóczy.

Die chemische Analyse ergab folgende Resultate:

SiO_2	42·24 %
Al_2O_3	11·20 „
Fe_2O_3	3·05 „
MnO	Spuren
MgO	1·19 %
CaO	17·16 „
Na_2O	1·18 „
K_2O	1·83 „
CO_2	12·73 „
Feuchtigkeit	2·21 „
Glühverlust	6·61 „
Zusammen:	99·40 %

2. *Mergel* (mit eruptiven Spuren) von Köpecz (Kom. Háromszék), aus dem Tuff führenden Niveau des Nagyárok.

Zur Analyse übergeben von Direktor Prof. Dr. Ludwig v. Lóczy.

Die Zusammensetzung des Mergels ist folgende:

SiO_2	56·63 %
Al_2O_3	19·05 „
Fe_2O_3	6·65 „
MgO	1·44 „
CaO	5·25 „
Na_2O	2·04 „
K_2O	1·99 „
CO_2	2·50 „
Feuchtigkeit	2·64 „
Glühverlust	3·80 „
Zusammen:	101·99 %

3. *Mergel* aus Bibarcfalva (Kom. Udvarhely).

Zur Analyse übergeben von Direktor Prof. Dr. Ludwig v. Lóczy.

Die Zusammensetzung des Mergels ist folgende:

SiO_2	60·82 %
Al_2O_3	19·89 „
Fe_2O_3	3·37 „
MgO	0·54 „
CaO	2·77 „
Na_2O	2·67 „
K_2O	2·34 „
CO_2	0·52 „
Feuchtigkeit	2·55 „
Glühverlust	4·74 „
Zusammen:	100·21 %

4. *Bläuliche Ablagerung* im Ton aus der Gemarkung von Temesvár.

Die bläuliche Ablagerung wurde abgeschabt und mit dem anhaftenden tonigen Teil zusammen eine abgewogene Menge mit Salzsäure 6 Stunden lang am Wasserbade digeriert.

Die Hauptbestandteile des löslichen Teiles in Bezug auf die abgewogene Menge waren folgende:

TiO_2	Spuren
FeO	4·09 %
MnO	0·20 „
P_2O_5	2·07 „

Die Daten dieser Analyse beweisen, daß die bläuliche Ablagerung Eisenmanganphosphat (Vivianit) ist.

5. *Eisenerz* aus der Gemarkung von Deménd (Kom. Hont).

Zur Analyse eingesendet von BÉLA v. SOMOGYI, k. u. k. Kämmerer, Komitatsoberschriftführer in Ipolyság.

Das eingesandte Erz enthielt 21·73% Eisenoxyd (Fe_2O_3). Das Erz ist also industriell wertlos.

6. *Eisenerz* eingesandt von Architekt I. BIBEL in Budapest.

Die gewünschten Bestandteile des Erzes sind die folgenden:

SiO_2	10·92 %
Fe_2O_3	79·81 „
Mn_3O_4	0·21 „
P	0·02 „
Zusammen:	90·96 %

7. *Sand* aus der Gemarkung von Nagyszalatna (Kom. Zólyom).

Zur Analyse eingesendet von Oberstuhlrichter KÁLMÁN PIVARCSEK in Nagyszalatna.

Die gewünschten Bestandteile sind die folgenden:

SiO_2	94·79 %
Fe_2O_3	2·17 „
Al_2O_3	1·47 „
CaO	0·03 „
MgO	Spuren
Feuchtigkeit	0·07 %
Glühverlust	0·47 „
Zusammen:	99·00 %

Eer Sand ist von mittlerer Qualität. In Eisengiessereien ist er nicht verwendbar, weil dazu nur ein bituminöser Sand brauchbar ist. Zur Glasfabrikation ist er auch ungeeignet.

8. Gangbreccie aus der Umgebung von Királyhegyalja (Sumjácz, Kom. Gömör).

Zur Analyse eingesendet von Bergrat LIVIUS MADERSPACH in Zólyom.

Das mit der Bezeichnung „Zinkblende" versehene Erz enthielt makroskopisch überwiegend Sphalerit (ZnS) und wenig Siderit $(FeCO_3)$.

Der Zinkgehalt des Erzes war 46·10%.

Die quantitative Bestimmung des Zinkes führte ich in der Weise aus, daß ich von dem pulverfeinen Erz 2—2 gr. abwog und in 100—

100 cm³ Königswasser zur Trockenen eindampfte. Nachher gab ich verdünnte Salzsäure hinzu und den unlöslichen Rückstand filtrierte ich ab. Von der salzsauren Lösung schied ich mit Ammoniak das Eisen, Aluminium und Mangan ab, filtrierte die Lösung, und in dem Filtrat schied ich mit Ammoniumoxalat das Kalcium ab. In der von dem Kalciumoxalat abfiltrierten Lösung bestimmte ich nach der Vorschrift von DAKIN,[1]) beziehungsweise VOIGT das Zink mit Ammoniumphosphat.

Die aus den Komitaten von Gömör und Kishont herstammenden Zinkerze sind meistens zinkreich. Nach LIVIUS MADERSPACH ist der Zinkgehalt im Mittel 42—64%, nach EISELE 43—45%.

9. *Ton* aus der Umgebung von Banyica (Kom. Hunyad).

Zur Analyse eingesendet von PECCOL JENŐ und Cie. Ziegelfabrik in Banyica.

Der weiße, fettige Ton enthielt:

sandigen Teil	14·80 %
tonigen Teil	85·20 „
Zusammen:	100·00 %

Der sandige Teil enthält 0·16%, der tonige Teil enthält 0·37% mit Salzsäure ausziehbare Kalkmenge *CaO*.

Der Ton hat die Feuerfestigkeit I, sein Schmelzpunkt liegt bei dem Segerkegel Nr. 27 = 1610° C.

10. *Ton* aus der Umgebung von Banyica (Kom. Hunyad).

Zur Analyse eingesendet von PECCOL JENŐ und Cie. Ziegelfabrik in Banyica.

Der sandige Ton enthielt:

sandigen Teil	76·34 %
tonigen Teil	23·66 „
Zusammen:	100·00 %

Der sandige Teil enthält 0·01%, der tonige Teil enthält 0·12% mit Salzsäure ausziehbare Kalkmenge *CaO*.

Der Ton hat die Feuerfestigkeit I, sein Schmelzpunkt liegt bei Segerkegel Nr. 30 = 1670° C.

Zur Porzellanfabrikation ist der Ton 9. und 10. nicht anwendbar, wohl aber zur Ziegel- und Dachziegelfabrikation.

[1]) C. TREADWELL: Quantitative Analyse V. Aufl. Leipzig, 1911. pag. 117, beziehungsweise DAKIN: Zeitschrift für analytische Chemie *39* (1900), pag. 273 und VOIGT: Zeitschrift für angewandte Chemie *1909*, p. 2282.

11. *Asphaltprobe.*

Zur Bestimmung der Bitumenmenge eingesendet von Agrártakarékpénztár R.-T. Eger.

Die mit Petrolaether ausziehbare Bitumenmenge war 9·95%.

II. Bodenanalysen.

12—18. Stickstoff- und Humusgehalt der Bodenarten aus dem *großen ungarischen Tiefland* (Alföld).

Nr.	Fundort	Tiefe	Gesammt N in %	Humus in % durch Verbrennung	Humus in % nach Grandeau
12.	Ujvidék	Ackerbaukrume	0·39	2·51	2·61
		Unter der Ackerkrume	0·32	2·39	2·36
13.	Futtak	Oberboden	0·33	3·65	3·09
		„	0·36	4·56	4·07
14.	Pancsova	Ackerbaukrume	0·46	5·25	4·12
		Unter der Ackerkrume	0·34	4·14	4·22
15.	Nagybecskerek	Oberboden	0·35	3·67	4·32
16.	Óbecse	Ackerbaukrume	0·40	5·21	4·21
		Unter der Ackerkrume	0·43	4·91	3·85
17.	Óbecse	—	0·34	4·64	4·50
18.	Dolova	Ackerbaukrume	0·24	2·62	—
		Unter der Ackerkrume	0.28	3·00	—

Die Werte der „matière noire"[1]) von GRANDEAU zeigen planlose Differenzen von den durch die Elementaranalyse gewonnenen Humuswerten. Der Grund hierfür liegt selbst in der Methode, mit der übereinstimmende Resultate nur selten erreichbar sind. Durch die Behandlung mit Salzsäure verringert sich nämlich die Menge der organischen Substanz; das Auswaschen des „matière noire" enthaltenden Ammoniaks in der Weise, daß das ammoniakhaltige Waschwasser rein ablaufen soll, ist sogar nach wochenlangem Waschen kaum möglich; das Eindampfen der Lösung hat auch Fehlerquellen. Die Ansicht von WAHNSCHAFFE und

[1]) GRANDEAU: Agrikulturchemische Analysen. p. 112. Berlin, 1884.

SCHUCHT[1]) über diese Methode ist folgende: „Die Methode hat sich auch ihrem ursprünglichen Ziele entsprechend nicht bewährt."

19—24. *Spezifische Leitfähigkeit* $\varkappa$ 10^6 der wässerigen Auszüge einiger *Böden.*

Nr.	Gattung des Bodens	Fundort	Tiefe in cm	Farbe des Auszuges	$\varkappa$ 10^6
19.	Grauer Waldboden	Bruckenau (Kom. Temes)	0—10	blassgelb	46·25
			25—50	farblos	24·45
20.	Brauner Waldboden	Vadászerdő (Kom. Temes)	0—15	blassgelb	144·38
			30—60	farblos	20·81
			100—120	„	50·01
21.	Salzboden	Vadászerdő (Kom. Temes)	0—10	blassgelb	43·16
			10—20	farblos	34·88
			20—35	„	31·81
			35—50	„	38·97
			50—75	„	40·50
			75—90	„	47·98
			90—110	„	47·85
			110—140	„	63·86
22.	Anschwemmungsboden (Torfboden)	Börvely (Ecsedi-láp) (Kom. Szatmár)	Oberboden	gelb	1047·52
23.	Sandboden	Nyiradony (Kom. Szabolcs)	0—20	farblos	33·14
			20—50	„	23·58
		Deliblát Gerebencz (Kom. Temes)	von 159 m. Hügelrücken	farblos	137·21
24.	Bindiger humoser schwarzer Sand	Nyiradony (Kom. Szabolcs)	10—20	gelb	249·49

[1]) Anleitung zur wissenschaftlichen Bodenuntersuchung. III. Aufl., pag. 82. Berlin, 1914.

25—27. *Salzausblühungen* aus der Umgebung von Ujvidék (Kom. Bácsbodrog).

Bezeichnung des Bestandteiles	Die Zusammensetzung des wässrigen Auszuges in % bezogen auf die ursprüngliche Substanz		
Na_2O	0·77	4·01	7·03
K_2O	0·07	0·08	0·44
CaO	0·06	0·05	0·06
MgO	0·06	0·02	0·04
SO_3	0·08	0·14	7·07
P_2O_5	0·01	0·02	0·01
gebundene CO_2	0·33	2·66	0·62
freie CO_2	Spur	—	—
SiO_2	0·03	0·05	0·03
Cl	0·25	0·17	1·14
Organische Substanz	0·58	0·28	0·50
Summe	2·24	7·48	16·94
Salz in %	**Zu Salzen gruppiert:**		
Na_2CO_3	0·70	6·32	1·01
K_2CO_3	0·11	0·12	0·65
NaCl	0·29	0·10	1·87
$CaCl_2$	0·06	0·09	—
$MgCl_2$	0·07	0·07	—
Na_2SO_4	—	0·18	12·15
$CaSO_4$	0·07	0·03	0·15
$MgSO_4$	0·06	0·02	0·12
Na_3PO_4	0·03	0·03	0·02
H_2SiO_3	0·04	—	—
Na_2SiO_3	—	0·09	0·04
Summe	1·43	7·05	16·01

28—29. *Organische Schichten* aus der Umgebung von Berezó (Kom. Nyitra).

Zur Bestimmung der Bitumen- und Phosphormenge eingesendet von Dr. Ludwig v. Lóczy jun.

I. Die dunkelgraue Substanz hinterließ nach dem Ausglühen bei 1200° einen rotbraunen Rückstand, beweisend, daß sie organische Bestandteile enthielt.

Mit Petrolaether 6 Stunden lang in Soxlethapparat extrahiert, blieb der Aether farblos, Bitumen kann die Substanz also höchstens nur in Spuren enthalten.

Der Glühverlust und CO_2-Gehalt des karbonathaltigen Gesteines war 17·14%, Phosphorgehalt P = 0·05%.

II. Die hellgraue Substanz hinterließ nach dem Ausglühen bei 1200° einen hellbraunen Rückstand, beweisend, daß sie organische Bestandteile enthielt, wenn auch in geringerer Menge als I.

Gegen Petrolaether verhält sie sich wie I.

Der Glühverlust und CO_2-Gehalt des karbonathaltigen Gesteines war 15·91%, Phosphorgehalt P = 0·08%.

III. Wasseranalysen.

30—31. *Bitterwässer* aus der Umgebung von Tömördpuszta (Kom. Komárom).

Zur Analyse eingesendet von Dr. Theodor Kormos, kgl. ungar. Geologe, Universitäts-Privatdozent.

Die mit I. und II. bezeichneten Bitterwässer wurden von Koloman Emszt, die mit III. und IV. bezeichneten von Sigmund Merse v. Szinye analysiert.

Das mit V. bezeichnete Bitterwasser hatte das spezifische Gewicht 1·0578 und in 1000 gr. einen Abdampfrückstand von 68·0866 gr.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

$\overset{+}{K}$	0·0908	gr.
$\overset{+}{Na}$	8·0356	„
$\overset{++}{Ca}$	0·4538	„
$\overset{++}{Mg}$	6·4889	„
$\overset{--}{SO_4}$	41·9096	„
$\overset{-}{Cl}$	1·0777	„
$\overset{-}{HCO_3}$	0·3111	„
H_2SiO_3	0·0146	„
Zusammen:	58·3821	gr.



Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

$\overset{+}{K}$	0·26
$\overset{+}{Na}$	38·48
$\overset{++}{Ca}$	2·49
$\overset{++}{Mg}$	58·77
	100·00
$\overset{--}{SO_4}$	96·10
$\overset{-}{Cl}$	3·35
$\overset{-}{HCO_3}$	0·55
	100·00

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

$CaSO_4$	1·5418	gr.
$MgSO_4$	32·1216	„
Na_2SO_4	22·4616	„
$NaCl$	1·7767	„
$NaHCO_3$	0·2333	„
$KHCO_3$	0·2325	„
H_2SiO_3	0·0146	„
Zusammen:	58·3821	gr.

Die spezifische Leitfähigkeit des Bitterwassers ist 0·03371 $\frac{1}{\text{cm.Ohm}}$ der osmotische Druck 17·74 Atm., 1000 gr. Wasser enthält 0·07154 gr. Sauerstoff entsprechende organische Substanz.

Das mit VI. bezeichnete Bitterwasser hatte das spezifische Gewicht 1·0484 und in 1000 gr. einen Abdampfrückstand von 57·1843 gr.

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

$\overset{+}{K}$	0·1125 gr.
$\overset{+}{Na}$	6·5032 „
$\overset{++}{Ca}$	0·3987 „
$\overset{++}{Mg}$	5·5589 „
$\overset{--}{SO_4}$	35·0973 „
$\overset{-}{Cl}$	0·8298 „
$\overset{--}{CO_3}$	0·2558 „
H_2SiO_3	0·0063 „
Zusammen:	48·7625 gr.

Äquivalenten-Prozente der Bestandteile:

$\overset{+}{K}$	0·38
$\overset{+}{Na}$	37·07
$\overset{++}{Ca}$	2·61
$\overset{++}{Mg}$	59·94
	100·00
$\overset{--}{SO_4}$	95·81
$\overset{-}{Cl}$	3·07
$\overset{--}{CO_3}$	1·12
	100·00

Die Bestandteile in üblicher Weise zu Salzen gruppiert:

1000 gr. Wasser enthalten in Grammen:

$CaSO_4$	1·3542 gr.
$MgSO_4$	27·5156 „
Na_2SO_4	18·0200 „
$NaCl$	1·3682 „
Na_2CO_3	0·2995 „
K_2CO_3	0·1988 „
H_2SiO_3	0·0063 „
Zusammen:	48·7625 gr.

Die spezifische Leitfähigkeit des Bitterwassers ist 0·02936 $\frac{1}{\text{cm.Ohm}}$ der osmotische Druck 14·375 Atm., 1000 gr. Wasser enthält 0·07648 gr. Sauerstoff entsprechende organische Substanz.

3. Das Nährstoffkapital ungarischer Bodentypen.

(Bericht über die im Jahre 1914 ausgeführten chemischen Bodenuntersuchungen.)

Von Dr. ROBERT BALLENEGGER.

Im Herbst 1912 haben die Mitglieder der agrogeologischen Sektion der k. ung. Geologischen Reichsanstalt eine Bodensammlung zusammengestellt die den Zwecken des landwirtschaftlichen Unterrichtes zu dienen hat. In dieser aus 25 Profilen bestehenden Sammlung sind fast alle Bodentypen Ungarns vertreten.

Die Bodensammlung enthält folgende Böden:

No.	Bodenart	Ort der Sammlung	Landwirtschaft. Benützung	Horizont und Tiefe
1.	Schwarzer Steppenboden	Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	Acker	A 0—20 cm B 20—110 „ C 110— „
2.	Tiefbrauner Weinboden	Magyarád (Kom. Arad)	Weingarten	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60— „
3.	Dunkelbrauner Steppenboden	Homokos (Kom. Torontál)	Acker	A 0—22 cm B 22—60 „ C 60— „
4.	Detto	Adony (Kom. Fejér)	Detto	A 0—15 cm B 15—100 „ C 100— „
5.	Hellbrauner Steppenboden	Hatvan (Kom. Heves)	Detto	A 0—15 cm B 15—60 „ C 60— „
6.	Dunkelbrauner Steppenboden	Csorvás (Kom. Békés)	Detto	A 0—18 cm B 18—100 „ C 100— „
7.	Dunkelbrauner Steppenboden	Bajmok (Kom. Bács-Bodrog)	Detto	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60— „
8.	Hellbrauner Steppenboden	Galánta (Kom. Pozsony)	Detto	A 0—30 cm B 30—110 „ C 110— „

No.	Bodenart	Ort der Sammlung	Landwirtschaft. Benützung	Horizont und Tiefe
9.	Schwarzer Wiesenton	Békés (Kom. Békés)	Acker	A 0—20 cm B 20—70 „ C 70— „
10.	Detto	Oroszlámos—Simon-major (Kom. Torontál)	Detto	A 0—60 cm B 60—150 „ C 150— „
11.	Wiesenmoor	Börvely (Kom. Szatmár)	Wiese	A¹ 0—10 cm A² 10—30 „ C 30— „
12.	Hochmoor	Szuhahora (Kom. Árva)	—	A 0—250 cm B 250—
13	Ausgelaugter Sandboden	Malacka (Kom. Pozsony)	Wald	A 0—15 cm B 15—
14.	Grauer Waldboden	Tenke (Kom. Bihar)	Eichenwald	A 0—15 cm B 15—40 „ B 40—120 „ C 120—
15.	Detto	Kisunyom (Kom. Vas)	Acker	A 0—35 cm B 35—70 „ C 70—
16.	Braunerde	Bicsérd (Kom. Baranya)	Acker	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60—
17.	Grauer Waldboden	Nagykanizsa (Kom. Zala)	Acker	A 0—30 cm B 30—140 „ C 140—
18.	Roter Ton	Mád (Kom. Zemplén)	Weingarten	A 0—15 cm B 15—80 „
19.	Triebsand	Deliblat (Kom. Temes)	Unbenützt	A 0—30 cm C 30—150 „
20.	Eisenschüssiger Sand	Nyirlugos (Kom. Szabolcs)	Acker	A 0—10 cm B 10—50 „
21.	Brauner Sand	Kecskemét (Kom. Pest)	Acker	A 0—10 cm B 10—
22.	Sodaboden	Balmazujváros (Kom. Hajdu)	Wiese	A 0—5 cm B 5—40 „ C 40—
23.	Detto	Kunszentmiklós (Kom. Pest)	Wiese	A 0—5 cm B 5—25 „
24.	Donaualluvium	Magyaróvár (Kom. Moson)	Acker	A 0—20 cm B 20—60 „ C 60—
25.	Tiszaalluvium	Szolnok (Kom. Jász-N.-K.-Sz.)	Acker	A 0—15 cm B 15—

Von der Direktion der k. ung. geologischen Reichsanstalt mit der chemischen Analyse dieser Bodensammlung beauftragt, hatte ich 1913 den Wasserauszug dieser Böden untersucht. Ich bin aus dem Prinzip ausgegangen, daß da die Böden das Resultat von in wässerigen Lösungen vor sich gehenden Reaktionen sind, man dieselben durch die Zusammensetzung des wässerigen Auszuges charakterisieren kann. Das Resultat war im Einklang mit der Voraussetzung, die Zahlen der Untersuchung haben die Richtigkeit der von den Agrogeologen der Anstalt akzeptierten morphologischen Klassifikation von einer neuen Seite bestätigt. Bezüglich der Analysenresultate verweise ich auf meine Arbeit „Bericht über die im Laufe des Jahres 1913 durchgeführten chemischen Bodenuntersuchungen", Jahresbericht der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt für 1913.

Im laufenden Jahre habe ich die den landwirtschaftlichen Wert des Bodens bedingenden Hauptbestandteile bestimmt, namentlich den Humus- und Stickstoffgehalt im ganzen Profil; im Horizont C) (Muttergestein) habe ich den Humusgehalt nur dann bestimmt, wenn die Farbe des Bodens einen größeren Humusgehalt verriet. Der Humus spielt im Boden eine große und vielseitige Rolle; was die Bodenbildungsprozesse anbelangt, wirkt der Humus an der Verwitterung der bodenbildenden Mineralien mit der Ausscheidung von sauer reagierenden Verbindungen, unter welchen die langsam, aber fortwährend gebildete Kohlensäure eine große Rolle spielt.

Weiter habe ich im ganzen Profil den Gehalt an kohlensaurem Kalk bestimmt. Der kohlensaure Kalk beeinflußt, wie wir wissen, die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens in einem hohen Grade, er bildet einen wichtigen Faktor der Fruchtbarkeit.

Dann habe ich in den 25 Oberkrumen den Gehalt an Kali- und Phosphorsäure, der zwei wichtigsten Pflanzennährstoffe festgestellt. Beide Nährstoffe habe ich in dem Salzsäureauszug (nach Hilgard's Methode) bestimmt.[1]) Die gewonnenen Daten geben uns ein Bild der gesamten Menge der von der Pflanze benützbaren Nährstoffe, das „Nährstoffkapital".

Die Resultate der Analyse sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Was die analytischen Methoden anbelangt, bemerke ich, daß ich den Humusgehalt durch Verbrennen im Oxygenstrome in einem Denn-

[1]) Der Boden wurde mit der zehnfachen Menge Salzsäure vom Sp. Gew. 1·115 fünf Tage lang am Wasserbad digeriert, das Wasserbad war im lieden von 8 Uhr Morgens, bis 6 Uhr Abends, nachts brannte die Lampe nicht.

stedt'schen Ofen bestimmt habe, das gefundene Kohlendioxyd multiplizierte ich mit dem üblichen Faktor 0·471.

Nach den Vorschlage A. von 'SIGMOND's habe ich auch den Gehalt an Gesamtkohlenstoff angegeben (Rubr. 6.).

Den Gehalt an kohlensäurem Kalk bestimmte ich mit einem Kalzimeter, in der 11. Rubrik findet man die Menge in Gramm des in 100 g Boden befindlichen Kohlendioxydes, in der 12. Rubrik befindet sich die entsprechende Menge von kohlensaurem Kalk.

Den Stickstoff bestimmte ich nach KJELDAHL's Verfahren den Kali und die Phosphorsäure habe ich aus dem Salzsäureauszug als Kaliumplatinchlorid, resp. als phosphorsaures Ammoniummolybdat (Methode WOY) abgeschieden und gemessen.

Die Gruppierung der Böden geschah nach der von den ungarischen Agrogeologen akzeptierten Systematik.

Nach den Angaben der Tabelle ist der Humusgehalt der grauen Waldböden gering, 1·86—2·08%. Höher steigt er in unseren Steppenböden, der schwarze Steppenboden aus Siebenbürgen, ein typischer Tschernosem enthält 5·32% Humus, die dunkelbraunen Steppenböden des ungarischen Tieflandes (Csorvás, Homokos, Bajmok, Adony) enthalten 4·69—5·96% Humus, die hellbraunen (Hatvan, Galanta) dagegen nur 2·4%. Die 2 Wiesentone weisen einen hohen Gehalt an Humus auf, 4·36 resp. 7·86%.

Von den Sodaböden enthält der typische krustensäulenförmige Sodaboden von Balmazujváros 3·02% Humus, der strukturlose Sodaboden von Kunszentmiklós 2·88%.

Der Humusgehalt ist in den Sanden am niedrigsten, hier schwankt er zwischen 0·19—0·65%.

Von den beiden Moorböden enthält der Niederungsmoorboden 56·7% organische Stoffe, der Hochmoorboden ist dagegen fast ganz verbrennbar.

Der Stickstoffgehalt geht parallel mit dem Humusgehalt, die Waldböden enthalten das wenigste 0·11—0·17%, die Steppenböden sind dagegen reich an Stickstoff. Das meiste enthält der Wiesenton von Békés, 0·45%, auf diesen Boden wuchs im Jahre 1912 ein vier Meter hoher Hanf.

Was den Kaligehalt anbelangt, enthalten die Waldböden 0·5—0·7% Kali, die Steppenböden 0·7—1·21%. Der Kaligehalt ist auffallend niedrig in den Sanden, 0·07—0·13%, in den Alluvionen etwas höher 0·30—0·34%; die Weinböden, von denen der aus Mád, die Tokajer Gegend repräsentiert, haben einen hohen Kaligehalt, 0·79% resp. 1·04%.

Phosphorsäure enthalten unsere Böden wenig, mehr als 0·1% P_2O_5 enthalten nur die Steppenböden von Csorvás, Homokos, Hatvan und Galanta, ferner der Wiesenton von Békés.

Nährstoffkapital ungarischer Bodentypen.

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	O r t	Humus Carbonium %	Humus $CO_2 \times 0·471$	Nitrogen N%	Kali K_2O%	Phosphorsaure P_2O_5%	Kohlendioxyd CO_2%	Kohlensaurer Kalk $CaCO_3$%
				I. Waldböden.							
				A) Grauer Waldboden.							
1	XIV.	A_1	0—15	Tenke (Kom. Bihar)	1·21	2·08	0·17	0·50	0·08	0·0	0·0
2		A_2	15—40		0·50	0·86	0·08	0·55	0·12	„	„
3		B	60—80		0·60	1·03	0·09	0·54	0·11	„	„
4		C	100—120		—	—	—	0·62	0·09	„	„
5	XV.	A	0—35	Kisunyom (Kom. Vas.)	1·08	1·86	0·12	0·64	0·02	„	„
6		B	35—70		0·32	0·56	0·07	—	—	„	„
7		C	70—90		—	—	—	—	—	„	„
8	XVII.	A	0—30	Nagykanizsa (Kom. Zala)	1·08	1·86	0·11	0·65	0·02	„	„
9		B	30—140		0·25	0·43	—	—	—	„	„
10		C	140—160		—	—	—	—	—	„	„
				B) Braunerde.							
11	XVI.	A	0—20	Bicsérd (Kom. Baranya)	1·51	2·61	0·16	0·70	0·09	0·35	0·8
12		B	20—40		1·12	1·94	0·11	—	—	2·4	5·4
13		C	60—80		—	—	—	—	—	13·0	29·5
				II. Steppenböden.							
				A) Wiesenton.							
14	IX.	A	0—20	Békés (Kom. Békés)	4·56	7·86	0·45	0·86	0·13	0·0	0·0
15		B	50—70		1·55	2·67	0·15	—	—	„	„
16		C	100—120		—	—	—	—	—	„	„
17	X.	A	0—60	Simonmajor-Oroszlámos (Kom. Torontál)	2·53	4·36	0·14	0·93	0·04	„	„
18		B	60—150		—	—	—	—	—	„	„
19		C	150—		—	—	—	—	—	„	„

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	Ort	Humus		Nitrogen	Kali	Phosphorsäure	Kohlendioxyd	Kohlensaurer Kalk
					Carbonium %	$CO_2 \times 0{\cdot}471$	N%	K_2O%	P_2O_5%	CO_2%	$CaCO_3$%
				B) *Schwarzer Steppenboden.*							
20	I.	*A*	0—20	Pusztakamarás (Kom. Kolozs)	3·10	5·32	0·27	1·14	0·07	0·0	0·0
21		*B*	80—100		2·91	5·01	0·24	1·17	0·07	„	„
22		*C*	120—140		0·67	1·15	0·07	1·03	0·07	„	„
				C) *Hell- und dunkelbraune Steppenböden.*							
23	VI.	*A*	0—18	Csorvás (Kom. Békés)	3·46	5·96	0·32	1·21	0·20	2·0	4·5
24		*B*	60—80		3·15	5·42	0·26	1·16	0·18	3·1	7·2
25		C_1	100—120		1·45	2·50	0·12	0·91	0·13	4·1	9·3
26	III.	*A*	0—22	Homokos (Kom. Torontál)	3·11	5·37	0·31	0·72	0·14	0·09	0·2
27		*B*	50—60		2·09	3·60	0·18	—	—	—	—
28		*C*	60—		—	—	—	—	—	5·5	12·5
29	VII.	*A*	0—20	Bajmok (Kom. Bács-Bodrog)	2·80	4·83	0·27	0·73	0·09	4·3	9·8
30		*B*	40—50		1·50	2·59	0·17	—	—	4·8	10·9
31		*C*	60—		—	—	—	—	—	14·8	33·6
32	IV.	*A*	0—15	Adony (Kom. Fehér)	2·72	4·69	0·24	0·71	0·08	0·35	0·8
33		*B*	15—40		2·02	3·48	0·18	—	—	5·9	13·4
34		*C*	100—		—	—	—	—	—	13·9	31·5
35	V.	*A*	0—15	Hatvan (Kom. Heves)	1·42	2·45	0·17	1·19	0·18	0·0	0·0
36		*B*	15—35		1·12	1·93	0·13	—	—	„	„
37		*C*	60—		—	—	—	—	—	6·9	15·6
38	VIII.	*A*	0—30	Galánta (Kom. Pozsony)	1·40	2·42	0·16	0·86	0·12	2·3	5·2
39		*B*	30—110		0·72	1·24	0·09	—	—	4·5	10·2
40		*C*	110—		—	—	—	—	—	4·2	9·6

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	Ort	Humus		Nitrogen	Kali	Phosphorsäure	Kohlendioxyd	Kohlensaurer Kalk
					Carbonium %	$CO_2 \times 0·471$	N%	K_2O%	P_2O_5%	CO_2%	$CaCO_3$%
				D) *Krusten-säulenförmiger Sodaboden.*							
41	XXII.	*A*	0—5	Balmazujváros (Kom. Hajdu)	1·75	3·02	0·19	0·45	0·08	0·0	0·0
42		*B*	5—40		1·16	2·01	0·12	—	—	„	„
43		*C*	40—60		—	—	—	—	—	10·0	22·7
				III. Azonale Boden.							
				A) *Alluvialboden.*							
44	XXIV.	*A*	0—20	Magyaróvár (Kom. Moson)	1·57	2·71	0·17	0·34	0·09	7·7	17·5
45		*B*	20—60		0·49	0·84	—	—	—	10·8	24·5
46	XXV	*A*	0—15	Szolnok (Kom. Jásznagykunszolnok)	0·22	0·38	0·05	0·30	0·08	0·18	0·4
47		*B*	15—50		—	—	—	—	—	0·14	0·3
				B) *Sandboden.*							
48	XIII.	*A*	0—15	Malacka (Kom. Pozsony)	0·11	0·19	0·03	0·07	0·02	0·0	0·0
49		*B*	15—		0·0	0·0	0·0	—	—	„	„
50	XX.	*A*	0—10	Nyirlugos (Kom. Szabolcs)	0·20	0·35	0·05	0·12	0·04	„	„
51		*B*	10—50		0·0	0·0	0·0	—	—	„	„
52	XXI.	*A*	0—10	Kecskemét (Kom. Pest)	0·38	0·65	0·07	0·12	0·03	Spur	Spur
53		*B*	10—		—	—	—	—	—	„	„
54	XIX.	*A*	0—30	Deliblat (Kom. Temes)	0·19	0·33	0·05	0·13	0·05	5·6	12·7
55		*B*	30—150		0·0	0·0	0·0	—	—	—	—

Laufende Nr.	Nummer der Sammlung	Horizont	Tiefe cm.	Ort	Humus		Nitrogen	Kali	Phosphorsäure	Kohlendioxyd	Kohlensaurer Kalk
					Carbonium %	$CO_2 \times 0{\cdot}471$	N %	K_2O %	P_2O_5 %	CO_2 %	$CaCO_3$ %
				C) *Strukturloser Sodaboden.*							
56	XXIII.	*A*	0—5	Kunszentmiklós (Kom. Pest)	1·67	2·88	0·12	0·12	0·09	18·2	41·3
57		*B*	5—25		—	—	—	–	—	20·0	45·0
				D) *„Nyirok" Boden.*							
58	XVIII.	*A*	0—15	Mád (Kom. Zemplén)	0·57	0·98	0·08	0·79	0·02	0·0	0·0
59	II.	*A*	0—20	Magyarád (Kom. Arad)	1·48	2·54	0·18	1·04	0·07	„	„
				E) *Moorboden.*							
60	XI.	*A*	0—10	Börvely (Kom. Szatmár)	32·9	56·70	2·10	nicht best.	0·32	0·0	0·0
61		*C*	30—50		4·63	8·10	—	—	—	„	„
62	XII.	*A*	0—250	Szuhahora (Kom. Árva)	52·4	90·2	1·36	„	0·04	„	„

Die grauen Waldböden enthalten keinen kohlensauren Kalk, der braune Waldboden (Bicsérd) hat sich auf stark kalkigem Untergrund gebildet. Die hell- und dunkelbraunen Steppenböden des ungarischen Tieflandes sind alle stark kalkhaltig, den Boden von Hatvan ausgenommen, wo der Kalk nur im Untergrund vorhanden ist. Von den Sodaböden enthält der krustensäulenförmige Sodaboden von Balmazujváros Kalk nur im Untergrund, der strukturlose Sodaboden von Kunszentmiklós repräsentiert den am meisten Kalk enthaltenden Boden der ganzen Sammlung.

E) *Sonstige Berichte.*

1. Bericht über die Bearbeitung und Evidenzhaltung des im Jahre 1913–14 geordneten Gesteinsmaterials der Tiefbohrungen.

Von Dr. Béla Zalányi.

Seit einer Reihe von Jahren ist die kgl. ungar. geologische Reichsanstalt bestrebt in Verbindung mit den im Dienste der Wassersorgung durchgeführten Arbeiten das Gesteinsmaterial der sowohl von praktischem, als auch von wissenschaftlichem geologischen Gesichtspunkte unternommenen wichtigen Tiefbohrungen aufzusammeln. Die Anzahl der auf dem Gebiete der Länder der ungarischen Krone bisher niedergebrachten Tiefbohrungen kann auf mehr als 2000 geschätzt werden, die bei den Bohrungen gewonnenen Bohrproben — von denen kaum $^1/_7$ in den Besitz der geologischen Anstalt gelangte — sind für die Zwecke der wissenschaftlichen Untersuchungen größtenteils verloren gegangen. Mit einem Teil des früher eingesammelten Probematerials der Tiefbohrungen haben sich Gy. v. Halaváts[1]) und Dr. Th. v. Szontagh[2]) eingehend befaßt.

[1]) Halaváts Gy.: Der artesische Brunnen von Szentes. (Mitt. a. d. Jahrb. d. kgl. ungar. geol. Anst. Bd. VIII.)

—.— Die zwei artesischen Brunnen v. Hódmezővásárhely. (Ebendort, Bd. VIII.)

—.— A csongrádmegyei artézi kutak. (= Die artesischen Brunnen im Komitate Csongrád.) (Term.-tud. Közl. Bd. VIII; nur ungar.) 1891.

—.— Die zwei artes. Brunnen von Szeged. Mitt. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt, Bd. IX.

—.— Az Alföld artézi kútjai. (= Die artes. Brunnen d. Alföld; nur ungar.) (M. mérn. és ép. egy. közl., Bd. XXVIII.) 1894.

—.— Die geol. Verhältnisse d. Alföld zwischen Donau u. Theiß. Mitt. aus d. Jahrb. d. kgl. ungar. Geol. Reichsanstalt, Bd. XI.

—.— A magyarországi artézi kútak története. (= Geschichte der artesischen Brunnen Ungarns; nur ungar.) Budapest, 1896.

—.— A szarvasi artézi kút. (= Der artes. Brunnen in Szarvas; nur ungar.) (Arbeiten der XXX. Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturforscher.) 1900.

—.— A mezőtúri artézi kútak. (= Die artes. Brunnen in Mezőtúr; nur ungar.) (Arbeiten der XXXIII. Wanderversammlung ungar. Aerzte u. Naturforscher.) 1906.

[2]) Dr. Th. v. Szontagh: Az „Aesculap bitter water company limited London“

An eine zweckmäßige Ordnung und Bearbeitung des ständig anwachsenden Probemateriales und an die Evidenzhaltung der gewonnenen Daten ist man erst in neuerer Zeit geschritten.

Im September 1913 begann ich im Auftrage der Direktion mit dem Ordnen der eingelaufenen Gesteinsproben und mit der detaillierten Bearbeitung und Evidenzhaltung der wichtigeren Tiefbohrungen. Den vom Herrn Vizedirektor Dr. TH. v. SZONTAGH gütigst erteilten Anleitungen gemäß ging ich in der Weise vor, daß ich in erster Reihe die in den Jahren 1913—14 eingelaufenen Gesteinsproben ordnete und zum Teil einer eingehenden Untersuchung unterzog. Parallel mit diesen Arbeiten begann ich auch mit der Ordnung und Evidenzhaltung der wichtigeren vorläufigen Untersuchungsergebnisse der älteren eingesammelten Gesteinsproben aus Tiefbohrungen.

Bisher sind die Proben folgender Tiefbohrungen geordnet worden: 1. Abony. 2. Albertfalva. 3. Almás-Becken: Bozovics I—IV, VI, XVIII, XXI—XXX; Bánya V, VII, XI; Prilipec VIII, IX, XIX, XX; Prigor X; Rudária XII; Ósopot XIII; Dalbosec XIV, XV; Újsopot XVI; Lapusnik XVII. 4. Alsókorompa. 5. Arad (3). 6. Aszód. 7. Avasfelsőfalu. 8. Balassagyarmat (2). 9. Baranyavár—Pélmonostor. 10. Balatonföldvár. 11. Balatonfüred (2). 12. Barsfüss. 13. Báttaszék. 14. Bavanistye. 15. Belényes. 16. Bikszád. 17. Birkis. 18. Boncesd (2). 19. Breznóbánya. 20. Budafok. 21. Budakeszi (2). 22. Budapest (70). 23. Bujaháza-Terep. 24. Debrecen. 25. Deliblát-Nikolince. 26. Dombovár (3). 27. Dunakeszi-Alag. 28. Előpatak. 29. Elek. 30. Erdőd (Erdut). 31. Esztergom. 32. Érmihályfalva. 33. Felsősegesd. 34. Gazsály.

cég kelenföldi (budai) kútjairól. (= Über die Brunnen der Firma „Aesculap etc.“ in Kelenföld bei Budapest; nur ungar.) Budapest. 1885.

—.— Az ásványos források védőterületéről. (= Über d. Schutzrayons d. Mineralquellen; nur ungar.) Budapest. 1893.

—.— Die Mineralwasser-Quellen der Länder der ungarischen Krone. 1 : 360.000. Budapest, 1895.

—.— Die mit regelmäßigen Wasserleitungen versehenen Städte der Länder der ungarischen Krone. 1 : 900.000.

—.— Hydorphysische. auf geologischer Grundlage angefertigte Karte des Tiszatales. 1 : 360.000. Budapest, 1895.

—.— Die wasserdurchlässigen und undurchlässigen Gesteine des Stromgebietes der Tisza. 1 : 900.000. Budapest, 1894.

—.— Die Karte d. kgl. Freistadt Pécs, mit Angabe der geol. Verhältn. der Brunnen, Quellen, artesischen Brunnen u. d. Wasserleitung. 1 : 5760. 1895.

—.— Übersichtskarte d. in den Ländern d. ungar. Krone vorhandenen städt. Wasserleitungen u. Bohrbrunnen. 1 : 900.000. Budapest. 1898.

—.— Artesische Brunnenprofile u. Sammlung von Bohrproben auf Wasser. 1910.

35. Gyöngyös (3). 36. Győrrévfalu. 37. Győr. 38. Gyulafehérvár. 39. Hatvan. 40. Hajduszoboszló. 41. Herceghalom. 42. Hidasd-Bonyhád. 43. Hódmezővásárhely. 44. Horpács. 45. Isaszeg (2). 46. Ipolynyitra. 47. Ivanič-Kloštar. 48. Kaba-Püspökladány. 49. Kaposvár. 50. Kápolna. 51. Kecskemét. 52. Kemenesmihályfalu. 53. Keszthely. 54. Kassa (2). 55. Kisrombánybánya. 56. Kismarton. 57. Kishartyán. 58. Kispest. 59. Kötegyán. 60. Kőszegremete. 61. Kővágószöllős-Pécs. 62. Kunfélegyháza. 63. Kunszentmiklós-Tass. 64. Lajtapordány. 65. Lábod. 66. Léva. 67. Losonc. 68. Lovasberény. 69. Matolcs. 70. Mezőtúr (2). 71. Mikleuska. 72. Nagybárod. 73. Nagycsalomja. 74. Nagyvokonya (2). 75. Nagyürög. 76. Nagykanizsa (2). 77. Nagyborosnyó (2). 78. Nagykároly. 79. Nyiregyháza. 80. Nyitraújfalu. 81. Nógrád. 82. Orsova. 83. Örkény (2). 84. Ökrös. 85. Pavlovce (Vrdnik). 86. Pécs (4). 87. Pécs-Németürög. 88. Piliny. 89. Piliscsaba. 90. Pinkafő (2). 91. Polgárdi (2). 92. Pozsony (II, VIII, XXVI, XXVII, XXXIX). 93. Prázmár (2). 94. Püspökfürdő. 95. Püspökladány. 96. Rákos (2). 97. Rétszilas. 98. Sashalom. 99. Sárvár. 100. Sátoraljaujhely. 101. Siófok (2). 102. Str. Vrpolje. 103. Sopron. 104. Sebes-Köröshid (Linie Viharpüspök—Örs) (2). 105. Szabadka (2). 106. Szarvas. 107. Szatmárnémeti. 108. Szeged (3). 109. Szegszárd. 110. Szelestye. 111. Szentes. 112. Tapolca. 113. Tass. 114. Temesrékás. 115. Tihany-Zamárdi. 116. Tolna (3). 117. Törökszentmiklós. 118. Trencsénteplic. 119. Ujpest (4). 120. Ujfehértó (2). 121. Ujvidék. 122. Ürmény (2). 123. Várad-Velence. 124. Vársonkolyos. 125. Vejte-Boksánbánya. 126. Vrpolje-Rosamühle. 127. Zalaegerszeg. 128. Zemesdi. 129. Zilah (2). 130. Zichyfalva. 131. Zirc. 132. Zombor (2).

Von den aufgezählten 132 Orten wurde Gesteinsproben aus 273 Tiefbohrungen geordnet.

Mit den von den verschiedenen Punkten eingesammelten Gesteinsproben der Tiefbohrungen und der detaillierteren Untersuchung der in denselben enthaltenen organischen Reste gelangt man in den Besitz von Daten, die nicht allein vom Gesichtspunkte der wissenschaftlichen, sondern auch der praktischen Geologie wertvoll sind. Bei der im Laufe der Zeit aufgehäuften ansehnlichen Probensammlung zeigte sich die Notwendigkeit, in erster Linie für eine entsprechende Ordnung derselben zu sorgen, damit das Gesteinsmaterial der einzelnen Bohrungen wann immer behufs Begutachtungen in Wasserfragen und für andere Zwecke überprüft werden könne. Im Interesse späterer Detailuntersuchungen trachtete ich bei dem Ordnen des Materials zugleich, daß stets tunlichst reine Gesteinsproben mit genauer Tiefen- und Fundortsangabe vorliegen und daß das Material entsprechender Schichten in geschlämmtem Zu-

Geologische Ergebnisse des Bohrloches No. II. auf dem *Nagyvokonyaer* Gulte des Herrn Dr. ANDOR von SEMSEY.

Post No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
1.	0·00 — 0·55	Dunkelbrauner Ton	fossilleer		Holozän
2.	0·55 — 1·80	Bläulichgrauer, dichter Ton mit Rostflecken	„ „		
3.	1·80 — 3·80	Grünlichgrauer, etwas sandiger Ton mit Konkretionen	„ „		
4.	3·80 — 9·10	Bläulichgrauer, muskovitischer, toniger Sand	„ „		
5.	9·10 — 14·70	Grauer, muskovitischer, etwas toniger Sand	„ „		
6.	14·70 — 15·50	Grauer, scharfer Sand mit kleinem Schotter	Muschelschalenfragmente		
7.	15·50 — 20·00	Dunkelgrauer, muskovitischer, etwas toniger Sand	fossilleer	mit Schotter	
8.	20·00 — 24·40	Dunkelgrauer, grober, kleinschotteriger Sand	„ „		Pleistozän
9.	24·40 — 27·20	Konkretionen-Sand	Mit Knochen		
10.	27·20 — 31·00	Grauer, muskovitischer Sand	Mit Fragment von *Anodonta* sp. wenig kohligen Pflanzenresten		
11.	31·00 — 33·50	Kleinkörniger Schotter	fossilleer	Mit Glimmerschiefer-, Quarz-, Kalkstein- und Mergelstücken	
12.	33·50 — 40·30	Dunkelgrauer, muskovitischer Sand mit kleinerem Quarzschotter	„ „		
13.	40·30 — 41·20	Bräunlichgrauer, muskovitischer, konsistenter toniger Sand	„ „		
14.	41·20 — 47·00	Dunkelgrauer, muskovitischer, toniger, scharfer Sand	„ „		
15.	47·00 — 48·50	Grauer, muskovitischer Sand mit Schotter	„ „	Mit Stücken von Kalkstein, rostgelbem Mergel-grösseren Quarzitschiefer und Lignit.	
16.	48·50 — 60·70	Grauer, muskovitischer Sand	„ „	Mergelstückchen mit Chloritblättern	
17.	60·70 — 75·20	Grünlichblauer, dichter Ton			
18.	75·20 — 84·30	Grauer, muskovitischer Sand	„ „	Mit rostbraunen mergeligen Konkretionen	Pannonische (pontische) Stufe
19.	84·30 — 86·15	Blauer, dichter Ton	„ „	Mit vielen gelblichen Mergeleinschlüssen mit Rutschspuren	
20.	86·15 — 88·20	Grauer, muskovitischer Sand	„ „	Mit mergeligen Konkretionen	
21.	88·20 — 98·00	Blauer, dichter Ton	„ „	Mit weissen Kalkmergelflecken	
22.	98·00 — 101·10	Grauer, kleinschotteriger Sand	„ „		
23.	101·10 — 109·50	Bläulichgrauer, dichter Ton	„ „	Mit weissen Kalkmergel-Konkretionen	

Post No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilen	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
24.	109·50 — 113·05	Grauer, muskovitischer Sand	Fossilleer	Mit grösseren Mergelkonkretionen, wenig Quarzschotter	Pannonische (pontische) Stufe
25.	113·05 — 119·30	Bläulichgrauer, lignitaderiger, dichter Ton	„ „		
26.	119·30 — 128·40	Grauer, schotteriger Sand	„ „	Mit Mergelkonkretionen	
27.	128·40 — 129·60	Toniger Sand mit Lignitstücken	„ „	Mit grösseren Mergelkonkretionen	
28.	129·60 — 135·10	Bläulichgrauer, dichter Ton mit Lignitflecken	„ „	Wenig Muskovit; mit Quarzsand	
29.	135·10 — 142·20	Bläulichgrauer, geäderter, rostgelber, dichter Ton	„ „		
30.	142·20 — 153·00	Grauer, dichter Ton	„ „		
31.	153·00 — 164·10	Bläulichgrauer geäderter, gelber, dichter Ton	„ „		
32.	164·10 — 168·70	Toniger Lignit	„ „		
33.	168·70 — 168·80	Holz (Lignit)-stücke	„ „		
34.	168·80 — 171·00	Bläulichgrauer, dichter Ton mit Lignitstücken	„ „		
35.	171·00 — 171·30	Lignit	„ „		
36.	171·30 — 178·80	Bläulichgrauer, lignitischer, dichter Ton	„ „		
37.	178·80 — 180·40	Lignit	„ „		
38.	180·40 — 184·00	Bräunlichgrauer, dichter Ton	„ „		
39.	184·00 — 184·60	Lignit	„ „		
40.	184·60 — 193·00	Etwas sandiger, bräunlichgrauer Ton (20–50 cm) und Lignitschichten (10–30 cm) abwechselnd	„ „		
41.	193·00 — 204·90	Graubrauner Ton	„ „		
42.	204·90 — 206·00	Brauner Ton mit 4 (5—10 cm) Lignitschichten	„ „		
43.	206·00 — 213·30	Braungefleckter, grauer dichter Ton; lignitisch	„ „	Gas	
44.	213·30 — 215·10	Lignit	„ „		
45.	215·10 — 220·70	Braungefleckter, grauer, dichter Ton mit Lignitstücken	„ „		
46.	220·70 — 228·20	Grauer, muskovitischer, toniger Sand mit Lignitstücken	„ „		
47.	228·20 — 231·60	Grauer glimmeriger Quarzsand	„ „	*Wasserhaltige Schicht*	
48.	231·60 — 231·80	Muskovitischer, grober Sand mit Mergelkonkretionen	„ „		
49.	231·80 — 235·80	Lignit	„ „		
50.	235·80 — 253·20	Grauer, dichter Ton	„ „		
51.	253·20 — 254·40	Lignit	„ „		
52.	254·40 — 257·00	Grauer, dichter Ton	„ „		

Geologische Ergebnisse der Tiefbohrung in *Lovasberény* (1911—12.)

Post No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
1.	0·00 — 0·90	Hellbrauner Ton	—	Kalkig	Holozän
2.	0·90 — 3·70	Gelber, sandiger Löß	*Pupa (Pupilla) muscorum* L. und *Helix* sp. Fragmente	Schlämmrückstand: dunkelgrauer, feinkörniger Sand mit Kalkkonkretionen	Pleistozän
3.	3·70 — 6·27	Gelber, sandreicher Löß	—	Schlämmrückstand: Gelblichgrauer, feinkörniger Sand mit Konkretionen	
4.	6·27 — 44·70	Gelblichgrauer, sandiger Ton	—	—	P a n n o n i s c h e [p o n t i s c h e] S t u f e
5.	44·70 — 50·61	Grauer, glimmeriger, etwas toniger Sand	*Dreissensia auricularis* Fuchs	Muskovit	
6.	50·61 — 60·40	Grauer Sand	—	Mit Muskovit. Ausdicher Schichte steigt Wasser bis 6·70 m unter das Tagniveau auf. Menge des Wassers 6 Liter gro Min.	
7.	60·40 — 70·20	Grauer, etwas toniger Sand	—		
8.	70·20 — 81·10	Gelblichgrauer Ton	—		
9.	81·10 — 96·74	Grauer Ton	—		
10.	96·74 — 118·12	Bläulichgrauer, etwas sandiger Ton	Mit nicht näher bestimmbaren *Gastropoden*-Fragmenten		
11.	118·12 — 119·08	Grauer, etwas toniger, feinkörniger muskovitischer Sand	—		
12.	119·08 — 146·47	Bläulichgrauer Ton	Mit Mottuskenschalenfragmenten	Im Schlämmrückstand wenig Sand und Muskovit	
13.	146·47 — 152·40	Gelblichgrauer Ton	—		
14.	152·40 — 156·48	Grauer, feinkörniger, toniger Sand	*Dreissensia auricularis* Fuchs und sonstige *Lamellibr.*-Fragmente	Mit Muskovit	
15.	156·48 — 166·43	Dunkelgrauer, etwas sandiger Ton	*Dreissensia auricularis*, Fuchs, *Limnocardium* sp., *Valvata* sp., *Planorbis* sp. u *Hydrobia* sp. Ostracoden zu den Gen: *Pontocypris*, *Herpetocypris*, *Aglaia*, *Candona*, *Krithe* und *Cytheridea* gehörig		
16.	166·43 — 168·13	Grauer, feinkörniger, toniger Sand	*Valvata* sp. u. *Hydrobia* sp.; *Ostracoda*	Mit Muskovitschuppen; Kohlenschutt	
17.	168·13 — 187·26	Bläulichgrauer, etwas sandiger Ton	*Dreissensia auricularis*, Fuchs, *Limnocardium* sp., *Valvata* sp. és *Ostracoden*	Mit Muskovitschuppen; mit Kohlenschutt stark besprengt	
18.	187·26 — 189·31	Gelblichgrauer, sandiger Kalkstein	*Nummulina striata* d'Orb (?)	Mit weisslichgrauen u. gelblichgrauen Quarzschottern von 4·0—0·3 m/m. Durchmesser	Eozän

Post No.	Tiefe	Material (Gestein)	Fossilien	Sonstige Bemerkungen	Geol. Alter
19.	189·31 — 190·10	—	—	Das Probematerial dieser Schichte fehlt	
20.	190·10 — 192·80	Grünlichgelber quarzschotteriger Kalkstein	—		
21.	192·80 — 207·36	Grünlichgrauer Ton	—	Mit wenig feinkörnigem Sand u. Quarzstückchen (6·0—0·3 m/m.)	
22.	207·36 — 215·23	Gelblichgrauer Kalkstein	*Nummulina* sp.; *Ostracoden*		
23.	215·23 — 219·60	Grauer Kalkstein	*Orthophragmina dispansa*, Sow., *Nummulina striata* d'Orb., *Nummul. Tchihatcheffi* d'Ach., *Operculina* sp., *Korallenstock, Bryoz.; Ostracoden*		
24.	219·60 — 225·10	Weißlichgelber Kalkstein	*Orthophragmina* cfr. *aspera*, Gümb. *Nummulina striata* d'Orb.		
25.	225·10 — 232·20	Grünlichgrauer Mergel	*Nummulina* sp.	Nebst Quarz- und Magnetitkörnern kommt auch Biotit vor	
26.	232·20 — 242·50	Dunkelgrauer, grober sandiger Kalkstein	Abgewetzte Exemplare von Defr. (?) *Numm.* sp. Fragmente von *Lamellibr.* und *Ostracoden*		
27.	242·50 — 258·78	Bläulichgrauer, kalkiger Sandstein	*Numm.* sp., *Echinoderm.* Tafel		Eozän
28.	258·78 — 261·10	Grauer, etwas sandiger Mergel	*Nummulina* cf. *variolaria* Sow.		
29.	261·10 — 263·20	Grauer, sandiger Mergel	*Orthophragm. dispansa* Sow.; *Ostrea* sp. *Nummulina striata* d'Orb.		
30.	263·20 — 271·50	Gelblichgrauer Kalkstein	*Nummulina striata* d'Orb. *Nummulina lucasana* Defr. und *Ostracoda*		
31.	271·50 — 273·80	Grünlichgrauer Kalkmergel	*Orthophragmina* sp. *Nummulina variolaria* Sow. und *Bryozoum*		
32.	273·80 — 276·10	Grauer, sandiger Kalkmergel	*Nummulina striata* d'Orb. *Orthophragmina dispansa* Sow.		
33.	276·10 — 283·18	Grünlich-gelblichgrauer Kalkstein	*Nummulina* sp., *Lamellibr.*-fragmente und *Ostracoda*		
34.	283·18 — 284·72	Grauer, dichter Ton	—		
35.	284·72 — 288·02	Gelblichgrauer Kalkmergel	Kleinere *Nummulina* sp. und Fragmente von *Lamellibr.*		
36.	288·02 — 305·58	Bläulichgrauer, dichter Ton	—		
37.	305·58 — 325·60	Grauer, sandiger Kalkmergel	*Nummulina* sp. und *Ostracoda*	Mit farblosen Quarzkörnern und verstreuten Biotitresten	

stande zur Verfügung stehe. Die detaillierte Bearbeitung der Bohrproben wird oft durch den Umstand erschwert, daß sich das Gesteinsmaterial der einzelnen Schichten den verschiedenen Bohrmethoden entsprechend mehr oder weniger vermengt, oder daß hartes Gestein beim Stampfen eine andere Struktur annimmt. Gerade aus diesem Grunde wäre auch die Erwerbung der genau geführten Bohrjournale überaus wünschenswert, um auch der Wirklichkeit entsprechende Daten über das Gesteinsmaterial der durch die Bohrungen aufgeschlossenen Schichten zu gewinnen. Diese Umstände vor Augen haltend, zielt die detaillierte Bearbeitung hauptsächlich auf petrographische und paläontologische Beobachtungen ab; durch Kombination und aus der geologischen Situation der Umgebung der Bohrung ergibt sich das vollständige stratigraphische Profilbild der Tiefbohrung.

Ohne auf eine Detaillierung der bei den eingehenderen Untersuchungen befolgten Methoden einzugehen soll die Evidenzhaltung der gewonnenen Daten in den nachstehenden beiden Proben vorgeführt werden.

Unter den weiter oben aufgezählten 273 Tiefbohrungen wurden im Laufe der Jahre 1913—14 30 für die Detailuntersuchung vorbereitet, während 26 zur vollständigen Bearbeitung gelangt sind. Von dem bereits früher eingesammelten Material der 30 Tiefbohrungen im *Almás-Becken* wurde das Material von 18 Bohrungen für die Detailuntersuchung vorbereitet, während das Gesteinsmaterial von 12 Bohrungen der vorläufigen Bestimmung unterzogen wurde.

Aus dem hier kurz Skizzierten geht auch zweifellos hervor, daß man mit der systematischen Einsammlung und Bearbeitung des Gesteinsmaterials der Tiefbohrungen der praktischen Geologie sehr wichtige Dienste leisten kann. Aus den sich ständig anhäufenden Daten gelangt man zu zahlreichen praktisch wertvollen und zugleich wissenschaftlich nachprüfbaren Feststellungen, aus welchen mit größerer Wahrscheinlichkeit auf die Lage der wasserführenden und wasserundurchlässigen Schichten und deren gegenseitiges Verhältnis zu schließen ist. An der Hand dieser Daten wird man in der Lage sein, den Verlauf der wasserführenden Schichten, ihre Verteilung, die Richtung der Strömungen untertags mit einer der Wahrheit sehr nahe kommenden Wahrscheinlichkeit, wenigstens ein kleineres Gebiet betreffend festzustellen. Auch für die so wichtige Frage der Aussteckung von Bohrpunkten gewinnt man eine reellere Basis. Durch das eingehende Studium der auf positiver Grundlage ausgesteckten Bohrungen gelangt man in den Besitz von Daten entscheidender Wichtigkeit bezüglich der regionalen Verbreitung der zur Trinkwasser-Gewinnung geeigneten Horizonte, ebenso zur Beurteilung der Lage und der Lagerung von Mineral- und Gangmaterial, Gasen usw.

auch praktischen Gesichtspunkten, die sich bei Schutzwehr-, Kanalisierungs- und anderen Arbeiten ergeben, kann entsprochen werden. Unsere, den Untergrund des Landes betreffenden Kenntnisse werden sich solcherart in weitem Kreise vermehren und man wird, im Besitze eines so wichtigen Vergleichmateriales in gewissen sanitären, volkswirtschaftlichen und rechtlichen Fragen wertvolle Aufklärungen geben können. Auf Grund alles dessen kann zweifellos festgestellt werden, daß die systematische Aufarbeitung und Evidenzhaltung der auf entsprechende Weise eingesammelten Gesteinsproben der Tiefbohrungen zu den gemeinnützigen Aufgaben der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt gehört.

---

2. Bericht über meine Sammelreisen und sonstigen Exkursionen im Jahre 1914.

Von Dr. Theodor Kormos.

Im April 1914 nahm ich im Auftrage der Direktion unserer Anstalt im Küstengebiete, zwischen Novi und Jasenak in Verbindung mit ergänzenden Begehungen Sammlungen vor, wobei ich zehn Tage hindurch vornehmlich in dem breiten Liaskalksteinzug dieses Gbeietes exkurierte. Das gesammelte Fossilienmaterial soll mein Kollege Dr. V. Vogl aufarbeiten, dem ich in diesem Jahre mit Einwilligung der Direktion auch mein bisheriges Aufnahmsgebiet übergeben habe. Teils dieser Umstand, andernteils jedoch auch die Kürze der draußen zugebrachten Zeit nötigt mich, die Besprechung dieser außerordentlich interessanten Gegend nun meinem Kollegen V. Vogl zu überlassen.

Vor der erwähnten kurzen auswärtigen Arbeit nahm ich durch 4 Tage an der *zweiten Adria-Expedition* des Ungarischen Adria-Vereins teil, die am 14. April von Fiume in See stach und 26 Tage währte und der, gleichwie im vorigen Jahre, S. M. Schiff Najade zur Verfügung gestellt wurde. Der Zweck dieser kurzen Beteiligung war der, um meinen Kollegen E. v. Maros, der bei der zweiten Expedition als Hydrograph-Geologe an meine Stelle trat, in die Handhabung der Instrumente einzuführen. Als dies geschehen war, mußte ich wegen anderweitiger Arbeiten das freundschaftliche Deck der Najade verlassen, Maros dagegen verblieb bis zum Ende bei der Expedition und entfaltete an meiner Stelle die eifrigste Tätigkeit.

Anfangs Mai erfreute uns Bürgerschul-Professor Koloman Kun in Paks, ein begeisterter Freund und Förderer unserer Anstalt und unserer Sache mit mehreren, aus dem Löß der weiteren Umgebung von Paks stammenden Mammuth- und Renntierresten und kleinen, im „Haraszt" bei Paks vorkommenden Säugetier- und anderen Wirbeltierknochen.

Behufs Klärung der stratigraphischen Verhältnisse und Erforschung von weiteren Knochenresten weilte ich vom 5. bis 8. Mai in Paks, wobei mich Prof. Kun in meinen Bestrebungen mit größter Uneigennützigkeit und liebenswürdiger Bereitwilligkeit unterstützte. Es sei mir

gestattet, ihm dafür an dieser Stelle sowohl in meinem als im Namen unserer Direktion den besten Dank abzustatten und dabei den Wunsch zu betonen, daß sich unter unseren Professoren in der Provinz je mehr solche begeisterte Freunde der Wissenschaft finden mögen, wie er es ist.

Den Rest des Monates Mai und den Juni verbrachte ich, mit redaktionellen Arbeiten für den Jahresbericht 1913 beschäftigt in Budapest.

Am 1. Juli reiste ich nach Besztercebánya, um auf Ansuchen und auf Kosten der Stadt Probegrabungen in den in der Umgebung von Felsőhermánd befindlichen Höhlen vorzunehmen. Zur vorläufigen Durchforschung gelangte bei dieser Gelegenheit die *Dekret*-Höhle bei Felsőhermánd und die zwei *Tufna*-Höhlen. Nachdem jedoch durch die Grabungen nur schlecht erhaltene Höhlenbärenreste zutage gebracht wurden und da ich auch keine entsprechenden Arbeiter zu verschaffen vermochte, stellte ich die Grabungen am sechsten Tage ein, übergab das gesammelte geringe Material der Stadt Besztercebánya und reiste am 8. Juli nach Hause.[1])

Am 14. Juli führte mich mein Weg in das Komitat Bihar, um meine, im vorigen Jahre in der Igric-Höhle bei Körösbarlang begonnenen größeren Grabungen fortzusetzen.[2])

Bedauerlicherweise nahm die mit schönem Resultat begonnene Arbeit durch die am 28. Juli erfolgte allgemeine Mobilisierung, infolge welcher auch ich unverzüglich zu meinem Regimente einrücken mußte, ein baldiges Ende. Es blieb mir nicht einmal so viel Zeit, um das bis dahin gesammelte wertvolle Material zu verpacken und zu expedieren, weshalb auch die Direktion auf mein Ansuchen und meine Empfehlung meinen Kollegen G. v. Toborffy entsandte, um die Knochen aus der Höhle herauszubringen, zu verpacken und nach Hause zu expedieren. Diese Arbeit hat Dr. Toborffy auch zu voller Befriedigung durchgeführt, doch war die Expedition der Kisten infolge der mit dem Kriege verbundenen Verkehrsschwierigkeiten erst im Herbst möglich geworden.

Das im Jahre 1914 bei Körösbarlang gesammelte Material war ähnlich wie jenes vom vergangenen Jahre sehr reichhaltig; das hervorragendste Stück derselben ist ein neuerer mächtiger Löwenschädel, dem jedoch leider der Unterkiefer fehlt.

Wenn es die Verhältnisse gestatten, möchte ich die Grabungen im nächsten Jahre fortsetzen, weshalb ich auch von der Besprechung des durch zwei Jahre gesammelten wissenschaftlichen Materials absehe, umso

[1]) Barlangkutatás. Bd. III. Heft 1.

[2]) Th. Kormos: Über meine Ausgrabungen im Jahre 1913. (Jahresbericht d. kgl. ungar. geol. Reichsanstalt f. 1913, S. 559.

mehr, da ich mir dies für eine größere, umfassende Studie vorbehalten möchte.

Vom Tage der Mobilisierung bis zum 4. Oktober habe ich im Verbande des Budapester k. u. k. Feldhaubitzen-Regiments No. 4 tatsächlichen Militärdienst geleistet. Inzwischen hat unsere Direktion beim k. u. k. Kriegsministerium mit Rücksicht darauf, daß in der Redaktion der auch vom kriegsdienstlichen Gesichtspunkte ebenso wichtigen Publikationen der Anstalt keine Stockung eintrete, um meine Beurlaubung angesucht. Se. Exzellenz der Herr Kriegsminister hat in Genehmigung dieses Gesuches mich mit Erlaß Zahl 9140/10 vom 1. Oktober 1914 auf unbestimmte Zeit beurlaubt, demzufolge ich am 4. Oktober aus dem tatsächlichen Militärdienste entlassen wurde und mich am nächsten Tage neuerlich bei unserer Anstalt zur Dienstleistung meldete.

Den Rest des Jahres verwendete ich mit der Vorbereitung unserer praktischen Publikationen zum Drucke. Zwischenhin setzte ich jedoch — im Monate November — im Auftrage der Direktion einige Tage in Pilisszántó meine im vergangenen Jahre in der Orosdy-Felsnische begonnenen Grabungen fort, über deren Resultate ich nach Beendigung der Arbeit im XXIII. Bande der Mitteilungen aus dem Jahrbuche zu berichten gedenke.

3. Bericht über die Tätigkeit der kartographischen Abteilung im Jahre 1914.

Von Theodor Pitter.

Die kartographische Abteilung der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt begann, ebenso wie im vergangenen Jahre, ihre Tätigkeit mit vier Arbeitskräften. Bedauerlicherweise rief jedoch der Krieg in der zweiten Jahreshälfte den kgl. ungar. Zeichner Karl Reithofer, meinen Stellvertreter und den technischen Diurnisten Daniel Heidt ins Feld.

Mein Kollege und Freund Karl Reithofer, der am 5. August als Ersatzreservist zum kgl. ungar. Honvédinfanterie-Regiment No. 20 in Nagykanizsa eingerückt war, schickte seinem Versprechen gemäß jede Woche Nachrichten und schrieb in seinem letzten Briefe — trotz der nicht gewohnten Strapatzen — voll Begeisterung über das Soldatenleben und teilte freudig mit, daß er mit seinem Regimente zum Marsch nach dem Kriegsschauplatz bereit sei. Die nächste Nachricht kam nur auf einer Korrespondenzkarte von Sucha und zwei Tage später, vom 3. September datiert, bekam ich aus Rzeszow seine letzte Nachricht, in welcher er kurz mitteilt, daß sie von dort nach Lemberg und dann nach Norden marschieren. Einen Monat später erhielten wir bereits eine private Mitteilung, daß er am 5. September bei Ravaruska gefallen sein soll. Ich tat alles, um mich von der Wahrheit dieser Tatsache zu überzeugen, aber auch das eigene Ergänzungskommando wußte hierüber nichts. Seither sind bereits Monate verflossen, ohne daß wir irgend eine Nachricht über ihn gehört hätten und so schmilzt auch meine schwache Hoffnung: ihn wiederzusehen, langsam zusammen. Ich verliere in ihm eine sehr geschickte, talentvolle Arbeitskraft, die zufolge seiner langjährigen Erfahrungen in dem Entwurf und in der Ausarbeitung geologischer Karten, Lokalzeichnungen, Profile usw. nicht leicht ersetzt werden kann. Außerdem verliere ich in ihm einen guten Fachgenossen und Freund. Gebe Gott, daß er, wenn auch später, aus der eventuellen Gefangenschaft wiederkehre, und daß wir auch weiter miteinander wirken könnten im wissenschaftlichen Leben unseres Vaterlandes.

Der technische Diurnist Daniel Heidt rückte am 27. Juli als Zugs-

führer zum k. u. k. Infanterieregimente No. 6 ein und nahm zuerst an dem Feldzuge gegen Serbien teil, später aber kämpfte er gegen die Russen in Galizien, wo er im September erkrankte, worauf er am 20. November beurlaubt wurde und am 15. Dezember, als sich sein Zustand gebessert hatte, seine Tätigkeit im Amte wieder aufnahm. Er blieb jedoch nicht lange in unserem Kreise, denn im nächsten Frühjahr wurde er wieder zu seinem Regimente einberufen.

Im abgelaufenen Jahre wurden von den Landesaufnahmen die im Jahre 1913 begonnenen agrogeologischen Kartenblätter Zone 13, Kolonne XVI (Pozsony) und die Gebirgsaufnahme der Blätter Zone 23, Kolonne XXV (1:75.000, Buziás) fertiggestellt, doch konnte das k. u. k. Militärgeographische Institut in Wien die Vervielfältigung dieser Karten wegen des Kriegszustandes nicht durchführen.

Unsere Abteilung führte ansehnliche Arbeiten in erster Reihe mit der Verfassung und Ausarbeitung der Beilagen der Publikationen, Begutachtungen usw., sowie der verschiedenen Situationspläne, geologischen Profile und Kartenskizzen aus.

Hiezu kommen noch die für die oberungarische Reambulation erforderlichen Kartenkopien. Sehr erhöht wurde der Arbeitskreis auch dadurch, daß die Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt in neuerer Zeit auch bei projektierten artesischen Brunnen besondere Gutachten abzugeben hat, wodurch die Anfertigung neuerer Situationspläne notwendig geworden ist.

Was umfangreichere Arbeiten betrifft, so kann ich in erster Reihe anführen: die Anfertigung der Klischeezeichnungen für das Werk des kgl. ungar. Sektionsgeologen Dr. K. v. Papp: „A Magyar Birodalom vasérc- és kőszén-készlete“ (Die Eisenerz- und Kohlenreserven des Ungarischen Reiches), welche Arbeiten bereits im September begonnen wurden und noch im Gange sind, ferner die für das Werk des kgl. ungar. Sektionsgeologen Dr. G. v. László: „Magyarország tőzegláp jai“ (Ungarns Torfmoore) angefertigten Abbildungen und Kartenbeilagen.

In der kartographischen Abteilung wurden im Laufe des Jahres 1914 teils im Original, teils in Kopien angefertigt 342 graphische Arbeiten, u. zw. 135 geologische Karten, Kartenskizzen und Kopien, 93 topographische Situationspläne und Bergwerkssituationen, endlich 114 geologische Profile.

Zu Beginn des Sommers wurde ich im Auftrage des kgl. ungar. Ackerbauministeriums Z. 23075/IX2 und der Direktion der kgl. ungar. Geologischen Reichsanstalt Z. 211/914 behufs Beschaffung neuerer Daten und Umarbeitung von Karten, die sich auf die im Jahre 1913 begonnenen Vágtaler geologischen Karten beziehen, am 25. Mai auf ein Monat an die

k. k. Geologische Reichsanstalt in Wien entsendet. Während dieser Zeit führte ich die Umarbeitung von 20 geologischen Karten im Maßstabe von 1:75.000 durch, von welchen ich $9^1/_2$ Blätter ganz neu zeichnete, nachdem ich auf diesen Blättern sehr abweichende Daten gefunden hatte. Über meine Wiener Mission habe ich bei meiner Rückkunft der Anstaltsdirektion mündlich und später auch schriftlich detailliert berichtet.

Der Zuwachs an Karten im Jahre 1914 hat sich mit Rücksicht auf die Reambulation im Hochlande und auf die Fortsetzung der agrogeologischen Landes-Übersichtsaufnahmen durch die Erwerbung neuerer Karten gehoben, so daß insgesamt 205 Stück Karten in verschiedenem Maßstabe im Werte von K 410.40 erworben wurden.

---

4. Bericht über die Urwirbeltiersammlung der kgl. ungar. geologischen Reichsanstalt.

Von Dr. Theodor Kormos.

Durch die in den Jahren 1913—1914 durchgeführte, jedoch noch nicht beendete Neuordnung unseres Museums wurde auch die Ergänzung der reichen, jedoch bis dahin größtenteils nicht ausgestellten Urvertebratensammlung aktuell. Es ist eine alte Erfahrung, daß die Aufmerksamkeit des Publikums durch größere Schaustücke und darunter vornehmlich durch Wirbeltierreste in viel höherem Maße gefesselt wird, als durch Überreste von Wirbellosen, durch Gesteine, Mineralien und sonstige Musealobjekte und seien diese in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung noch so wichtig. Aus diesem Grunde, jedoch auch in Anbetracht des hohen wissenschaftlichen Wertes des inzwischen angehäuften Materiales beschloß die Direktion auf meinen Antrag, die Reste von Wirbeltieren in größerem Umfange auszustellen.

Die Urwirbeltiersammlung war bisher — von einigen größeren Objekten (Mammuthskelett, Mesocetuskelett, u. s. w.) abgesehen — insgesamt in 4 größeren und 6 kleineren Kästen untergebracht.

Demgegenüber füllt der inländische Teil der neugeordneten Sammlung jetzt 12 große und 10 kleinere Kästen während die ausländische Kollektion in einem großen und zwei kleineren Kästen untergebracht wurde. Hierzu kommt noch der im ersten Saale hinter dem Mammuth-Skelett in einem großen Kasten ausgestellte *Mastodon*-Fund von Szentlőrinc, mit welchem unsere Urvertebratensammlung — von den größeren, besonders ausgestellten Objekten abgesehen — nunmehr 26 Kästen füllt.

Da die Ordnung dieser ansehnlichen Sammlung noch nicht ganz durchgeführt werden konnte, namentlich noch die endgiltige Aufstellung der Mikromammalien, Vögel, Reptilien und Amphibien, ferner die Anbringung der Etiketten, Erklärungen noch zurückgeblieben ist, gedenke ich erst im nächstjährigen Jahresbericht eine mit Bildern begleitete Beschreibung vom ganzen zu geben.

Diesmal soll nur bemerkt werden, daß die inländische Sammlung, die mit Ende 1912 4456 Stücke in einem Schätzwert von 50.416 K 10 h

zählte, im Laufe der Inventarisierung 1913—1914 um 568 Stücke im Werte von 24.476 K 30 h zunahm. So daß unsere Sammlung inländischer Urvertebraten — mit Ausschluß der noch zu inventarisierenden Mikrofauna, der Fische und neuerer Erwerbungen — unter 3218 Inventarzahlen 5054 Stücke im Werte von 74.892 K 40 h umfaßt.

Hierzu kommt noch die ausländische Urvertebratensammlung, die zu Ende 1912 unter 695 Inventarzahlen 1793 Stücke im Werte von 29.684 K 90 h umfaßte, jedoch seither beträchtlich angewachsen ist, so daß die unter meiner Aufsicht stehenden Sammlungen einen Stand von 6847 Stück (unter 3913 Inventarzahlen) im Werte von insgesamt 104.547 K 30 h aufweisen.

Es soll noch bemerkt werden, daß ich — seit ich die Sammlung übernahm — abweichend von der bisherigen Gepflogenheit nur die ausgestellten Stücke ins Inventar aufnehme, so daß also der wirkliche Stand und Wert unserer Wirbeltiersammlung bedeutend größer ist. Die in neuerer Zeit zu Tausenden hinzukommenden Knochenreste durchwegs einzeln ins Inventar aufzunehmen, ist mir aus Zeitmangel unmöglich; wenn ich dies tun wollte, käme ich das ganze Jahr hindurch zu keiner anderen Arbeit, oder ich brauchte einen in dieser Arbeit bewanderten Beamten als Hilfskraft. Überdies ist aber die Inventarisierung sämtlicher Stücke schon aus dem Grunde nicht erwünscht, da sie so zu Tauschzwecken frei zur Verfügung stehen.

All dies, sowie unsere vergleichende osteologische Sammlung gedenke ich im nächstjährigen Bericht eingehender zu besprechen.

Bei dieser Gelegenheit will ich nur noch erwähnen, daß — sobald unser Präparator Viktor Haberl aus dem Militärdienste freigegeben wird — für unser Museum mehrere Skelette, namentlich zwei riesige Höhlenbären, 1 Hyäne und 1 subfossiler europäischer Bison zur Aufstellung gelangen.

Vermögensstand der Stiftung Dr. Franz Schafarziks am 31. Dezember 1914.

I. A) Wert der einheitlichen Notenrente à 1000 Fl. laut der, dem Depositenscheine der Österr.-Ungar. Bank (Hauptanstalt in Budapest) beigelegten Abrechnungsnote 996 Fl. 43 kr.	1992 K 86 h
B) Wert von 1 St. 4%-iger ungar. Kronenrente à 200 K laut dem Verkaufschein der Hermesbank am 5. Januar 1911	185 K 15 h
Zusammen:	2178 K 01 h
II. Dem Grundkapital anzuschließende Zinseszinsen laut dem Einlagsbüchel F. J. II, 1. Nr. 56352/G_2 LVII. der Filiale der Pester Ersten Vaterländischen Sparkassa am Barossplatze	174 K 03 h
III. Zu Stipendien verwendbare Interesseneinlage laut dem Einlagsbüchel F. J. III, 1. Nr. 77496/G_2, G_2 LXXVIII. der selben Filiale	176 K 37 h

Budapest, am 31. Dezember 1914.

Gyula v. Halaváts m. p. Dr. Ludwig v. Lóczy m. p.

Dr. Moritz v. Pálfy m. p.



INHALTSVERZEICHNIS.

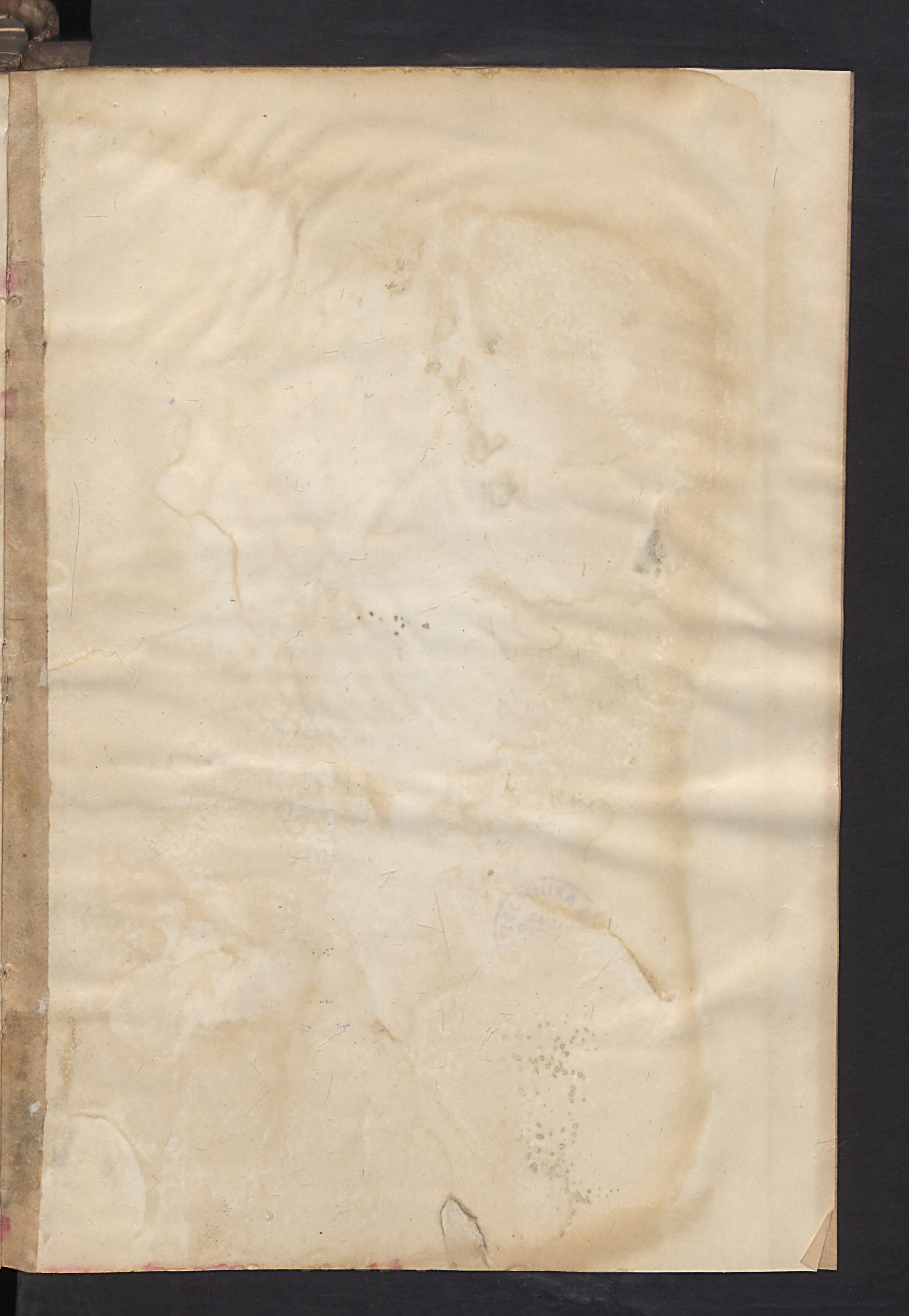
B) *Montangeologische Aufnahmen.*

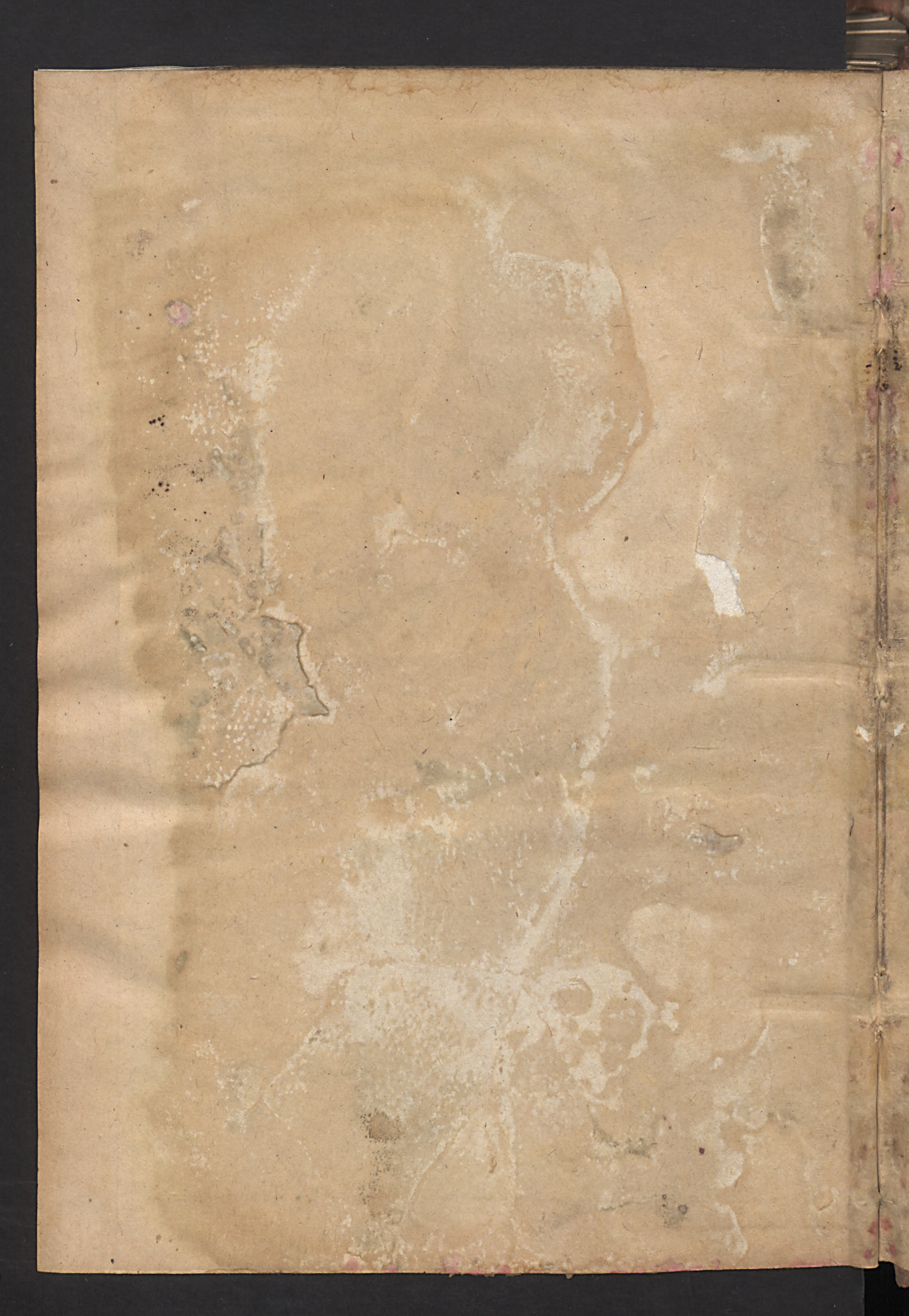
C) *Agrogeologische Aufnahmen.*

D) *Berichte aus dem chemischen Laboratorium.*

E) *Sonstige Berichte.*











BIBLIOTEKA
KATEDRY NAUK O ZIEMI
Politechniki Gdańskiej